

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-156779

(43)Date of publication of application : 08.06.2001

(51)Int.Cl. H04L 12/24
H04L 12/26
H04L 12/66
H04L 12/28

(21)Application number : 2000-296010 (71)Applicant : AT & T CORP
(22)Date of filing : 28.09.2000 (72)Inventor : ROY RADHIKA R

(30)Priority

Priority number : 1999 156443 Priority date : 28.09.1999 Priority country : US
2000 670377 26.09.2000

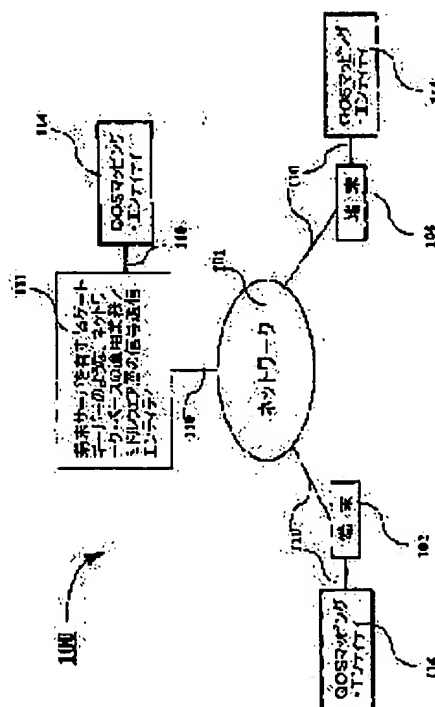
US

(54) SYSTEM AND METHOD FOR MAPPING QUALITY OF SERVICE BETWEEN COMMUNICATION SYSTEMS

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a communication method and a system that can request quality of service(QOS) independently of that of a transfer/network/link layer and satisfy it.

SOLUTION: An inter-terminal system can include a single or a plurality of diversified packet base networks (e.g. IP and APM) each having unique and different QOS classes or criteria. The method and the system map QOS between an applied job/middleware and the transfer/network /link layer and the applied job/middleware QOS requested by an end user remains the same on the basis between terminals. According to the mapping above, an applied job independent of the transfer provides the QOS of the inter-terminal applied



job layer in all networks independently of a kind of a network configuring a communication path between terminations. In other words, the applied job/ middleware QOS is available by all networks independently of whether a terminal of the end user is connected to the same network or to other network.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-156779

(P2001-156779A)

(43) 公開日 平成13年6月8日(2001.6.8)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード*(参考)
H 0 4 L 12/24		H 0 4 L 11/08	
12/26		11/20	B
12/66			D
12/28			

審査請求 未請求 請求項の数33 O L 外国語出願 (全 47 頁)

(21) 出願番号 特願2000-296010(P2000-296010)

(22) 出願日 平成12年9月28日(2000.9.28)

(31) 優先権主張番号 60/156443

(32) 優先日 平成11年9月28日(1999.9.28)

(33) 優先権主張国 米国 (US)

(31) 優先権主張番号 09/670377

(32) 優先日 平成12年9月26日(2000.9.26)

(33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 390035493

エイ・ティ・アンド・ティ・コーポレーション

AT&T CORP.

アメリカ合衆国 10013-2412 ニューヨーク
ニューヨーク アヴェニュー オブ
ジ アメリカズ 32

(72) 発明者 ラドヒカ アール. ロイ

アメリカ合衆国 07731 ニュージャージー
イ, ホーウェル, デリンガー ドライヴ
14

(74) 代理人 100064447

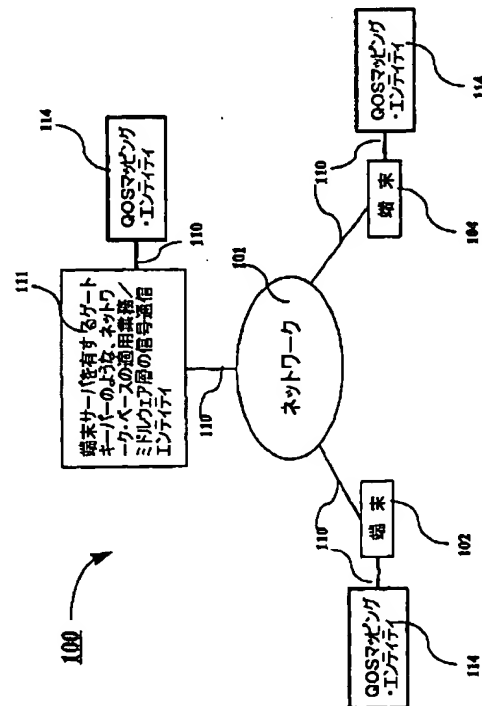
弁理士 岡部 正夫 (外11名)

(54) 【発明の名称】 通信システム間のサービスの品質をマッピングするシステムと方法

(57) 【要約】

【課題】 転送/ネットワーク/リンク層とは独立したサービスの品質 (QOS) を要求し、これを満たすための通信方法と装置である。

【解決手段】 端末間システムは、各ネットワークが独自の異なるQOS等級、もしくは基準を有することができる単数または複数の多様なパケット・ベース・ネットワーク (例えばIP、APM) を含むことができる。この方法と装置は、適用業務/ミドルウェアと転送/ネットワーク/リンク層間でQOSをマッピングし、エンドユーザによって要求されている適用業務/ミドルウェアQOSは、端末間ベースにおいて同一のままに留まる。かかるマッピングによって、転送とは独立した適用業務は、終端間の通信経路を構成するネットワークの種類に関わりなく、全てのネットワークで端末間適用業務層のQOSを提供することが可能になる。換言すると、適用業務/ミドルウェア層QOSは、エンドユーザの端末が同じネットワークに接続されているか、別のネットワークに接続しているかに関わりなく、全てのネットワークで利用可能である。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 少なくとも 1 つのネットワークを介して通信を確立する方法であって、

2 つ以上の端末間で通信を確立するために、少なくとも要求されたサービスの品質を含む通信要求を受けるステップと、

前記要求されたサービスの品質を、ネットワーク層によって認識可能である対応するネットワークのサービスの品質へと変換するステップと、

対応するネットワークのサービスの品質に基づいて、前記少なくとも 1 つのネットワークを介して前記 2 つ以上の端末間で通信を確立するステップと、を含む方法。

【請求項 2】 通信を確立する前記要求には少なくとも、前記 2 つ以上の端末の識別と、前記 2 つ以上の端末の少なくとも 1 つのアカウント情報とが含まれる、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】 前記要求は適用業務／中間層で認識されると共に、該適用業務／中間層が前記 2 つ以上の端末間での通信を確立するようにさせる、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】 前記 2 つ以上の端末は H. 323 端末である、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】 通信を確立する前記要求は、前記 2 つ以上の端末の少なくとも 1 つで加入者によって入力される、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 6】 前記 2 つ以上の端末は、ネットワークをベースにした適用業務／中間層のエンティティからネットワーク・リンク層のサービスの品質を要求できる、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 7】 前記要求されるサービスの品質には少なくとも、保証されたサービス等級、制御されたサービス等級、および不特定のサービス等級が含まれる、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 8】 前記要求されるサービスの品質には少なくとも、高品質、中程度の品質、および低品質のサービスが含まれる、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 9】 前記要求されるサービスの品質には、少なくとも要求された利用可能な帯域幅が含まれる、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 10】 前記要求されるサービスの品質には、ビデオ・サービスの品質、オーディオ・サービスの品質、およびデータ・サービスの品質の少なくとも 1 つの要求が含まれる、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 11】 前記対応するサービスの品質は、前記ネットワーク層によって認識されるサービスの品質である、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 12】 前記ネットワーク層には、IP ネットワーク、ATM ネットワーク、およびフレーム中継ネットワークの少なくとも 1 つが含まれる、請求項 11 に記載の方法。

【請求項 13】 前記ネットワーク層には転送／ネットワーク／リンク層が含まれる、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 14】 前記転送／ネットワーク／リンク層には、前記適用業務／中間層の前記要求されるサービスの品質がそこに変換される、対応するサービスの品質が含まれる、請求項 13 に記載の方法。

【請求項 15】 通信コストと、通信の利用可能性の少なくとも 1 つを、通信の確立を要求する端末に送信するステップを更に含む、請求項 1 に記載の方法。

10 【請求項 16】 前記通信コストとは、前記要求されたサービスの品質で通信を確立するコストである、請求項 15 に記載の方法。

【請求項 17】 前記通信の利用可能性とは、様々なレベルのサービスの品質で交互に利用できる通信オプションのリストである、請求項 15 に記載の方法。

【請求項 18】 少なくとも 1 つのネットワークを介して通信を確立する方法であって、

前記要求されたサービスの品質を受けるステップと、要求されたサービスの品質を、ネットワークのサービスの品質へと変換するステップと、

20 前記ネットワークのサービスの品質に基づいて、少なくとも 1 つのネットワークを介して前記要求されたサービスの品質を有する接続を確立するステップと、を含む方法。

【請求項 19】 前記要求されるサービスの品質には少なくとも、通信を要求する端末の識別と、アカウント情報とが含まれる、請求項 18 に記載の方法。

【請求項 20】 前記要求されるサービスの品質は適用業務／中間層で認識されると共に、適用業務／中間層が 2 つ以上の端末間での通信を確立するようにさせる、請求項 18 に記載の方法。

【請求項 21】 前記 2 つ以上の端末は H. 323 端末である、請求項 20 に記載の方法。

【請求項 22】 前記要求されるサービスの品質は、少なくとも 1 つの端末で加入者によって入力される、請求項 18 に記載の方法。

【請求項 23】 2 つ以上の端末は、ネットワークをベースにした適用業務／中間層のエンティティからネットワーク・リンク層のサービスの品質を要求できる、請求項 18 に記載の方法。

40 【請求項 24】 前記要求されるサービスの品質には少なくとも、保証されたサービス等級、制御されたサービス等級、および不特定のサービス等級が含まれる、請求項 18 に記載の方法。

【請求項 25】 前記要求されるサービスの品質には少なくとも、高品質、中程度の品質、および低品質のサービスが含まれる、請求項 18 に記載の方法。

50 【請求項 26】 前記要求されるサービスの品質には少なくとも、要求された利用可能な帯域幅が含まれる、請求項 18 に記載の方法。

3

【請求項27】 前記要求されるサービスの品質には、ビデオ・サービスの品質、オーディオ・サービスの品質、およびデータ・サービスの品質の少なくとも1つが含まれる、請求項18に記載の方法。

【請求項28】 前記少なくとも1つのネットワークには、IPネットワーク、ATMネットワーク、およびフレーム中継ネットワークの少なくとも1つが含まれる、請求項18に記載の方法。

【請求項29】 前記少なくとも1つのネットワークには転送／ネットワーク／リンク層が含まれる、請求項18に記載の方法。

【請求項30】 前記転送／ネットワーク／リンク層には、前記適用業務／中間層の前記要求されるサービスの品質がそこに変換される、前記対応するサービスの品質が含まれる、請求項29に記載の方法。

【請求項31】 通信コストと、通信の利用可能性の少なくとも一方を、通信の確立を要求する端末に送信するステップを更に含む、請求項18に記載の方法。

【請求項32】 前記通信コストとは、前記要求されたサービスの品質で通信を確立するコストである、請求項31に記載の方法。

【請求項33】 前記通信の利用可能性とは、様々なレベルのサービスの品質で交互に利用できる通信オプションのリストである、請求項31に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【関連出願との関係の記載】この非暫定出願は、1999年9月28日に出願され、本明細書で全体が参考文献として組込まれている米国特許暫定出願ナンバー60/156,443号「パケット・ベースのネットワークを介したH.323 QOSのマッピングのためのフレームワーク」の継続出願である。暫定出願の出願人はラドヒカール、ロイである（代理人識別番号1999-0584）。

【0002】

【産業上の利用分野】この発明は通信システムに関する。

【0003】現在、国際電気通信連合（ITU）H.323委員会のサービス規格のようなマルチメディア規格は、インターネット・プロトコル（IP）、非同期転送モード（ATM）ネットワーク、フレーム中継ネットワークなどのようなパケット・ベースのネットワークを介したマルチメディア通信を促進している。適用業務層におけるマルチメディア規格は同じ、または類似の通信プロトコルを使用した端末間で良好に確立できるが、通信システムの他の層は規格化されていない。例えば、マルチメディア規格の基礎になる構成上の想定は著しくフレキシブルであり、転送／ネットワーク／リンク層（OS I層4/3/2）用の汎用のサービスの品質（QOS）パラメータを特定しない。ネットワーク層は互いに規格

4

化された態様で通信できることが重要であるので、現在のシステムでは、転送／ネットワーク／リンク層のためのQOSパラメータが変更されると、適用業務／ミドルウェア層（OS I層7/6）も変更しなければならない。勿論、転送／ネットワーク／リンク層が変更されるごとに適用業務／ミドルウェア層を変更または再構成しなければならないことは極めてコスト高であり、時間を要する事象となる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】従って、転送／ネットワーク／リンク層とは関わりなくQOSを指定する新規の技術が必要である。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明は、エンドユーザによって要求される適用業務／ミドルウェアQOSが端末間ベースで同一に留まる、適用業務／ミドルウェアと転送／ネットワーク／リンク層間のサービスの品質（QOS）をマッピングする方法と装置を提供するものである。転送／ネットワーク／リンク層QOSは、独自の資源を満たすために変更されてもよく、多くのQOS基準（例えばIP/ATMネットワーク）は、上位の適用業務／ミドルウェアQOSとの何らかの直接的な関連を保持することなく独自の層の必要性を満たすように定義されてきた。本発明は、全ての転送／ネットワーク／リンク層QOSによって端末間ベースで利用できる共通のベースとしての適用業務／ミドルウェアQOSに関するものである。

【0006】

【実施例】本発明は適用業務／ミドルウェアと転送／ネットワーク／リンク層間の様々なレベルのサービスの品質（QOS）をマッピングする技術を提供するものである。端末間システムは、各ネットワークが独自の異なるQOS等級または基準を有していることがある単数または複数の多様なパケット・ベースのネットワーク（例えばIP、ATM）を含んでいてもよい。このようなマッピングによって、転送の独立した適用業務は、端末間の通信経路を構成するネットワークの種類に関わりなく、全てのネットワークを通して端末間適用業務層QOSを提供することが可能になる。換言すると、適用業務／ミドルウェア層QOSは、エンドユーザの端末が同じネットワークまたは異なるネットワークの種類に接続されているかに関わりなく、全てのネットワークで利用できるようになる。

【0007】一般に、適用業務／ミドルウェア・ソフトウェアはエンドユーザが要求できるオーディオ、ビデオおよび／またはデータの要求を満たすために限定されたQOS等級のセットしか有していない。更に、この限定されたQOS等級のセットは、これらのQOSの等級が適用業務／ミドルウェアによって使用されているオーディオ、ビデオ、およびデータの基本的なトラフィック特

性に基づいているので、比較的安定状態を保っている。例えば、H. 323プロトコルの場合は、各々の等級が特定の性能パラメータのセットを有している、保証されたサービス等級、制御されたサービス等級、および不特定のサービス等級のような、オーディオ、ビデオ、および/またはデータの要求を満たすようにエンドユーザが選択可能である限定されたQOS等級のセットしか存在しない。

【0008】これに対して、転送/ネットワーク/リンク層は、ネットワークの種類によって広範に変化するだけでなく、1つのネットワークが独自の資源管理の観点から異なるQOS等級を有し、かつ独自の資源を制御するために常に変化することが可能なQOSの定義を有することができる。転送/ネットワーク/リンク層QOSのパラメータは必ずしも適用業務/ミドルウェア層QOSのパラメータと同一ではない。適用業務/ミドルウェアと転送/ネットワーク/リンク層QOSの間には一意的な関係、または1対1のマッピングはない。しかし、ソース-行き先の経路に沿ってトラバースされる全てのネットワークによって、端末間ベースで満たされる必要があるのは、エンドユーザによって要求される適用業務/ミドルウェアQOSであることを指摘することは重要である。例えば、IPネットワークAは資源保存プロトコル(RSVP)を利用したQOSを提供することがあり、これは一方のルータが他方のルータに、特定の転送用のある帯域幅を拒絶、または留保することを要求するルータ対ルータのプロトコルである。RSVPでは、IPネットワークを介してQOSを提供するためにピーク速度、遅延、および遅延の変化のようなパラメータが用いられる。更に、IPネットワークBは、パー・ホップ行動(PHB)に基づいて区別されたサービス・コード・ポイント(DSCP)を利用して区別されたサービス(DiffServ)を利用することがあり、この場合は、ピーク速度、遅延、および遅延の変化はDSCPとPHBの組合わせによって特徴付けされる。別の状況では、IPネットワークCは、マルチプロトコル・レベル切換え(MPLS)を利用することがあり、この場合は、異なる性能パラメータ(例えばピーク速度、遅延、および遅延の変化)に基づいてQOSを特徴付けるために異なる種類のサービスが用いられる。別の例では、ATMリンク層ネットワークDは、仮想回路を介して情報を送り、かつ処理量および帯域幅の要求を予測するためにピーク・セル速度、最低セル速度、およびセル損失速度のようなパラメータを利用して、ATM QOS等級に基づいてQOSを提供することがある。

【0009】従って、エンドユーザによる規格化された適用業務/ミドルウェアQOSに対する要求を満たすために、適用業務/ミドルウェアと転送/ネットワーク/リンク層との間の規格化されたQOSマッピング機構を利用することが必要であり、この規格化された適用業

務/ミドルウェアQOSは、転送/ネットワーク/リンク層QOSが異なっている、端末間ベースでは同一に留まっている必要がある。更に、これは、単一のネットワーク、または各々の転送/ネットワーク/リンク層が異なるQOS機構を用いることがある多重ネットワークで用いられてもよい。

【0010】本発明は、IPおよびATMのようなパケット・ベースのネットワークによって規定される様々な転送/ネットワーク/リンク層QOSを介して、適用業務/ミドルウェア層QOSの等級をマッピングする方法の枠組みを提供するものである。H. 323のような適用業務は、解釈または観点に応じて適用業務(OSI層7)またはミドルウェア層(OSI層6)の一部と考えることができる。本発明では、この層のQOSは適用業務/ミドルウェア層QOSとして定義される。転送層は通常はTCPまたはUDPプロトコルに関連し、QOSの抽出は直接適用できないことに留意されたい。換言すると、転送層は適用業務/ミドルウェアまたはネットワーク/リンク層に対して透明であるものと考えられる。しかし、IPに関連するネットワーク層(OSI層3)はRSVP、DiffServ、およびMPLSのような多くのQOS信号プロトコルを有している。これに対して、ATMネットワークはリンク層(OSI層2)内のQOS信号プロトコルに関連するものであり、定ビット伝送速度(CBR)、リアルタイム可変ビット伝送速度(rtvbr)、非リアルタイム可変ビット伝送速度(nrtvbr)、利用可能ビット伝送速度(ABR)および不特定ビット伝送速度(UBR)のような多くのQOS等級がある。

【0011】図1は本発明に基づくサービスの品質(QOS)システム100の典型的なブロック図である。図1に示すように、システム100は後端サーバを有するゲートキーパー(門番)のようなネットワーク・ベースの適用業務/ミドルウェア信号エンティティ111と共に、通信リンク110を経てネットワーク101に結合された端末102および104を含んでいる。QOSマッピング・エンティティ114も(例えば端末、適用業務/ミドルウェア層エンティティのような)各装置に関連している。QOSマッピング・エンティティの物理的な実現は、特定のシステムの実施に左右される。例えば、これはソフトウェアまたはハードウェア装置のいずれかを用いて実現できるが、マッピング機能専用に構成することもできる。

【0012】端末102と104は、通信信号の送信および/または受信が可能な任意の種類の装置でよい。例えば、端末102および104は地上線電話機、セルラー電話、コンピュータ、H. 323端末、パーソナル・デジタル・アシスタント、ビデオ電話、ビデオ会議装置、スマートまたはコンピュータを利用したテレビ、Web TVなどであることができる。本発明の以下の説

明目的のため、端末102および104はパーソナル・コンピュータであるものと想定する。

【0013】端末102および104はそのQOSマッピング・エンティティ114と共に通信リンク110を介してネットワーク101と通信するようにされている。これらの通信リンク110は情報の伝送が可能な任意の種類の接続線であり、幾つかの例には従来の電話回線、デジタル伝送設備、光ファイバ線、直接的な直列／並列接続線、セルラー電話接続回線、衛星通信リンク、無線周波数(RF)リンク、局域内ネットワーク(LAN)、イントラネットなどがある。

【0014】ネットワーク101は単一のネットワーク、または同じ種類、または異なる種類の複数のネットワークであり、例えば、ネットワーク101は(AT&Tの遠距離電話回線網のような)相互交換キャリアの遠距離ネットワークと接続した市内交換キャリアの局域内電話ネットワークを含んでいてもよい。更に、ネットワークはフレーム中継(FR)ネットワーク、非同期モード転送(ATM)ネットワーク、またはインターネット・プロトコル(IP)ネットワークのようなデータ・ネットワークでもよい。本発明の趣旨と範囲から離れることなく、電気通信およびデータ・ネットワークのいかなる組み合わせを利用してもよい。説明目的のため、ネットワーク101は2つまたはそれ以上のデータ・ネットワークを含むものと想定する。

【0015】本実施形態では、各々の装置は独自のQOSマッピング・エンティティ114を有している。端末102、104が規格化された適用業務／ミドルウェアQOSを端末間ベースで要求する場合、その要求にはどの転送／ネットワーク／リンク層QOSパラメータを使用すべきかの変換が含まれていなければならない。従って、QOSマッピング・エンティティ114は適用業務／ミドルウェア層QOSを下位の層で利用可能な対応するネットワーク層QOS101へと変換する。更に、所望のQOSを要求できるように適当な価格基準と共に、ネットワーク101内でどのQOS等級を利用できるかを知らるために、端末102、104はネットワーク・ベースの適用業務／ミドルウェア信号エンティティ111に照会してもよいということもできる。

【0016】前述したように、適用業務／ミドルウェア層で端末102、104によって要求されるQOSは、転送／ネットワーク／リンク層に直接対応するQOSを有していないことがある。従って、QOSマッピング・エンティティ114は端末102および104の適用業務／ミドルウェア層からの要求されたQOSを、通信のために要求される転送／ネットワーク／リンク層QOSに(またその逆に)変換、もしくはマッピングすることができる。

【0017】端末102、104はゲートキーパー111のようなネットワーク・ベースの適用業務／ミドルウ

エア層のエンティティから利用できるネットワーク／リンク層QOSサービス、または判断基準(例えばIPネットワークの場合のRSVP/DiffServ/MP LS、ATMネットワークの場合のCBR/r t-VBR/n r t-VBR/ABR/UBR)を要求することができる。次にゲートキーパー111はマッピング・エンティティ114を介して適用業務／ミドルウェア層QOSに対応するネットワーク／リンク層QOSサービスへとマッピングする。ネットワーク／層装置(例えばIPネットワークの場合はルータ、ATMネットワークの場合はスイッチ)と通信する後端サーバはこのマッピングされたネットワーク／リンク層QOSを利用してネットワーク(例えばIP、ATM)内で利用できるQOSサービスを定める。次にサーバは更に、各種のQOSサービスに関連するコストをも定める。次に、この情報(例えばQOSコスト)が端末102、104に返送されることで、エンドユーザはコスト-QOSの基準とのかねあいに基づいて、どの種類のQOSを要求すべきかを判断することができる。

【0018】ネットワーク101を利用でき、または要求されたQOSで通信を確立でき、また、端末がネットワーク101の何らかの条件、すなわちコストを受け入れた場合は、ネットワーク101を介して端末102と104の間に接続を確立することができる。

【0019】このようにして、要求されたQOSを有する通信を2つまたはそれ以上の端末102と104間で確立することができる。前述したように、QOSマッピング装置114は適用業務／ミドルウェア層QOSとネットワーク層QOSとの間で変換可能であるので、端末102、104によって要求されたQOSはネットワーク101のQOS定義と直接対応する必要はない。

【0020】前述したように、各々の装置(例えば端末機、ゲートキーパーなど)内にあるQOSマッピング・エンティティ114は、端末102、104からの通信要求のための単一または複数のネットワークを決定、または監視するために用いることができる。通信要求にはエンドユーザからの適用業務／ミドルウェア層におけるQOSサービス等級に対する要求を含めることができる。このようなマッピング・エンティティを用いることによって、要求されたQOSサービスを適用業務／ミドルウェア層で定義し、全てのエンドユーザ用に規格化することができる。それが特に有用である理由は、端末102、104を介して適用業務／ミドルウェア層によって要求されたQOSは様々なネットワーク／リンク層QOSのプロトコルによって理解されず、または必ずしもネットワーク／リンク層で定義されないからである。

【0021】動作の一例として、発呼端末102が被呼端末104と通信したいものと想定する。ネットワーク・ベースのゲートキーパー111が(ネットワーク／リンク層エンティティ・ルータ／スイッチと通信する後端

エンティティを介して) ネットワーク/リンク層 QOS の知識を有しているものと仮定すると、端末の適用業務/ミドルウェアはエンドユーザのためにゲートキーパーに対して、どの種類の QOS サービスを利用できるかを知るための照会を送ることができる。そこでゲートキーパーは端末 102、104 に対して返答を返送することになる。通信要求は発呼端末 102 で動作するソフトウェアによって作成することができる。更に、通信要求には通信情報部分と要求される QOS 部分とを含めることができる。

【0022】通信情報部分には発呼端末 102 と被呼端末 104 との間の通信を実施するために必要などのような情報をも含めることができる。例えば、通信情報部分には発呼端末 102 と被呼端末 104 の双方の端末 ID をそれぞれ含めることができる。更に、通信情報部分には、発呼端末のアカウント番号および発呼端末のビルグアドレス (billing address) などのビルグ情報を含めることができる。

【0023】通信要求の要求される QOS 部分には、発呼端末 102 がどの QOS で通信を行いたいのかの指示を含めることができる。更に、前述したように、要求される QOS はエンドユーザの端末 102、104、または適用業務/ミドルウェア層に特有の QOS のどのような指示でもよい。例えば、端末 102、104 は QOS サービス等級に基づいて、幾らかの性能パラメータを使用する、高品質、中程度の品質、または低品質のビデオ・サービス、および高品質、中程度の品質、または低品質のオーディオ・サービスを要求することができる。

【0024】前述したように、全ての適用業務/ミドルウェア・エンティティ (例えば端末、ゲートキーパー) は、要求された QOS サービスを有する通信を確立するために、QOS マッピング・エンティティ 114 の機能と、(例えば IP ネットワークのような OSI 層 3 ネットワーク、ATM ネットワークのような OSI 層 2 ネットワークのような) ネットワークを介して利用できる QOS サービスの知識を有するゲートキーパー 111 とを有する。別のシナリオでは、端末 102、104 はゲートキーパー 111 を利用せずに相互間で直接に通信することもでき、一方、適用業務/ミドルウェア QOS からネットワーク層 QOS (およびその逆) へのマッピングはマッピング・エンティティ 114 を介して行われる。これを達成するために、QOS マッピング・エンティティ 114 はエンドユーザからの通信要求を受信することができ、次にネットワーク/リンク層装置 (例えばルータ、スイッチ) は、要求を満たすとみられるネットワーク (単数または複数) を介して通信経路を決定する。換言すると、通信要求に基づいて、QOS マッピング・エンティティ 114 は要求された QOS を様々なネットワークの QOS サービスへと変換することができる。ネットワーク/リンク層の装置によって通信経路が一旦決定

されると、QOS マッピング・エンティティ 114 は要求された QOS をネットワーク QOS に変換することができ、また、ネットワーク/リンク層の装置は通信経路のそれぞれのネットワークに照会して、それらのネットワークが端末 102、104 によって要求された QOS レベルで通信要求を満たすことができるか否かを判定する。

【0025】ネットワーク/リンク層エンティティ (例えばルータ、スイッチ) の装置が、通信要求を満たすことが可能であると判定し、かつ、マッピング・エンティティ 114 からの変換を有する十分なネットワーク容量があるものと判定した場合は、ネットワーク/リンク層エンティティは適宜の適用業務/ミドルウェア・エンティティ (例えば端末、ゲートキーパー) に対して、所望の QOS を利用できる旨を返答する。

【0026】様々なネットワークが要求を満たすことができない場合、マッピング・エンティティからの QOS の変換された情報を有するネットワーク/リンク層エンティティは、通信要求を満たす試みとして、代わりに別のネットワークの組合わせを照会することができる。これらの追加の動作には、代替経路が存在するか否かを判定し、ネットワーク QOS のパラメータと対応するように要求された QOS サービスを変換し、または他のネットワークに何らかの他の代替案を照会することが含まれよう。

【0027】QOS マッピング・エンティティ 114 と後端サーバを備えているゲートキーパー 111 を、付加的なサービスを行うように構成することもできる。例えば、ゲートキーパー 111 は端末に対して、ネットワーク 101 上で利用できる帯域幅、または端末 102、104 が利用したい要求された QOS サービスに対する様々なグレードアップ、またはグレードダウンを通知することができる。QOS マッピング・エンティティ 114 と後端サーバを備えているゲートキーパー 111 は更に、端末 102、104 に対して特定の接続のためのコスト/時間の比較のような付加的な情報を提供することもできる。例えば、ゲートキーパー 111 は端末 102、104 に対して、中レベルのサービスの品質を有する通信の料金は 10¢/分であり、一方、高レベルのサービスの品質を有する同じ通信の料金は \$ 1.00/分であることを通知することができる。

【0028】QOS マッピング・エンティティ 114 は論理機能であり、端末、ゲートキーパーなどに搭載することができる。更に、QOS マッピング・エンティティ 114 を別個のエンティティとして物理的に実施することを企図してもよい。しかし、これらのエンティティが端末内にあるかゲートキーパー内にあるかに関わらず論理機能は前述と同様のままであり、または、通信ネットワーク全体に配分してもよい。例えば、QOS 監視装置 114 を、ネットワーク 101 全体に配分され、ネット

ワーク 101 によって使用される様々な中央局、ルータ、またはサーバの一部として構成してもよい。ネットワーク 101 を介して行われる通信を監視するどのような構成も、本発明の趣旨と範囲から離れることなく利用できる。ネットワーク／リンク層 QOS の監視状況は、QOS マッピング・エンティティによる適宜な変換後に端末間ベースで関連させるために、適用業務／ミドルウェア層 QOS に返送されることができる。

【0029】図 2 は各々のエンティティ（例えば端末、ゲートキーパー）ごとの論理 OSI 層を示している。各エンティティは 7 層の通信プロトコルのすべてを有しているてもよいが、各プロトコルはその境界内でしか通信することができない。例えば、端末 202、204 が H. 323 通信プロトコルを用いる場合は、この端末は層 7/6/5 をカバーする H. 323 層のプロトコルだけを知る。層 7、6、および 5 は相互間で“ミドルウェア”206 として結合される単一の層を構成してもよいことに留意されたい。この場合は、端末 202、204 およびゲートキーパー 211 は相互間で適用業務／ミドルウェア 206 のエンティティとして通信する。これに対して、ルータ（この図には図示せず）は OSI 層 3（すなわち IP 層）を経由して通信する。しかし、端末 202、204 またはゲートキーパー 211 はルータに接続され、従って IP プロトコルを用いて通信できるインタフェースを有している必要がある。換言すると、端末 202、204 またはゲートキーパー 211 は、より下位の層の資源を管理、または制御するための情報を有する必要があるという点において、下位層の機能を認識していない。むしろ、端末 202、204 またはゲートキーパー 211 は適用業務／ミドルウェア層 206 の資源だけを管理、または制御する。図 2 は、通信エンティティ間でどのようにして通信が行われるかを示している。しかし、ルータ／スイッチのような転送／ネットワーク／リンク層エンティティ 208 は示されていない。ルータの場合は、層 3、2、および 1 を介して通信を含み、一方、ATM スwitch は層 2 および 1 を介して通信する。

【0030】図 3 は QOS マッピング・エンティティ 314 の典型的な論理的コンセプトの例を示している。このインテリジェント QOS マッピング・エンティティ 314 は適用業務／ミドルウェア（OSI 層 7/6/5）を転送／ネットワーク／リンク層（OSI 層 4/3/2）QOS 308 に（およびその逆に）マッピングすることができる。QOS マッピング・エンティティ 314 は端末、ゲートキーパーなどのような適用業務層エンティティ内に設置することができる。前述したように、適用業務層の QOS はミドルウェア QOS へと集中させてもよく、または適用業務層の QOS でもよい。いずれにせよ、これは適用業務／ミドルウェア QOS と呼ばれる。転送層（OSI 層 4）には、適用業務またはネットワーク／リンク層のような QOS の直接的なコンセプト

は存在しない。その代わりに、転送層は QOS 情報を上位層から下位層へと（またはその逆へと）転送する。しかし、各ネットワーク内のネットワーク QOS には別個の特徴がある。例えば、IP ネットワークでは、異なる種類の QOS サービスがあり得る。すなわち、RSVP、DiffServ、および MPLS である。更に、リンク（OSI 層 2）層ネットワークとみなされる ATM ネットワークのようなリンク層には別個の QOS サービスもあり得る。これにも CBR、rt-VBR、nrt-VBR、ABR、および UBR のような異なる種類の QOS サービスがある。QOS エンティティ 314 の主要な目的は、層間で（すなわち、適用業務／ミドルウェア QOS から転送／ネットワーク／リンク層 QOS、またはその逆に）QOS をマッピングすることである。

【0031】図 4 は代替実施例の QOS システム 400 の典型的なブロック図である。図 4 に示すように、システム 400 は端末 402 と端末 404 とを含んでいる。端末 402 は通信リンク 410 を介して第 1 の終端ネットワーク 406 に接続されている。端末 404 は通信リンク 413 を介して第 2 の終端ネットワーク 408 に接続されている。

【0032】第 1 と第 2 の終端ネットワークは通信リンク 411 および 412 を介してそれぞれネットワーク 407 に接続されている。各々のネットワーク 406 乃至 408 は付加的に、QOS マッピング・エンティティ 415 を有する後端サーバ 418 を有するゲートキーパーのような適用業務層エンティティに通信リンク 414 を介して接続されている。これらの端末も QOS マッピング・エンティティ 401、403 を有している。端末 402、404、通信リンク 410 乃至 414、およびネットワーク 406 乃至 408 は図 1 に示した本発明の実施形態に関して前述したどのエンティティから成っていてもよい。

【0033】図 3 に示すように、QOS マッピング・エンティティ 401、403、415 は各々の適用業務／ミドルウェア層のエンティティのものとなる。しかし、端末またはゲートキーパーのように、適用業務層エンティティから分離された独立したエンティティとして QOS マッピング・エンティティ 314 を有することもできる。この実施形態では、論理通信は前述のままである。図 1 と同様に、（QOS マッピング・エンティティ 415 を搭載したルータ／スイッチのような）ネットワーク／リンク層エンティティは、端末 402、404 でエンドユーザからの何らかの通信要求を探索するために、ネットワーク 406 乃至 408 を監視することができる。前述のように、通信要求は 2 つ以上の端末 402、404 間の通信経路を確立し、かつ通信用の特定レベルの QOS を提供する要求の形式であることができる。

【0034】しかし、ネットワーク層で、各ネットワーク 406 乃至 408 は、様々なパラメータによって定義

される適用業務／ミドルウェアと転送／ネットワーク／リンク層との間に規格化されないQOSサービスを有することができる。従って、QOSマッピング・エンティティによって、端末402、404におけるエンドユーザは、各ネットワーク406乃至408内の様々なQOSサービスとパラメータを、規格化された適用業務／ミドルウェアへと自動的にマッピングする規格化されたQOS適用業務を利用することができる。

【0035】動作の一例として、QOSマッピング・エンティティ401、403、415を搭載した端末402、404およびゲートキーパー418のような適用業務／ミドルウェア層のエンティティが、発呼端末402のエンドユーザから被呼端末404のエンドユーザと通信したいという通信要求を受信すると、適用業務／ミドルウェア・エンティティは通信情報部分を利用して発呼端末402と被呼端末404のIDを判定することができる。更に、QOSマッピング・エンティティ401は、端末402におけるエンドユーザによる通信要求のうち要求されているQOS部分を受信し、かつ、ネットワーク／リンク層QOSを認知しているルータまたはスイッチのようなネットワーク／リンク層エンティティは、特定のQOS要求を満たすためのリンクを確立するためにネットワーク406乃至408に亘る理想的な通信経路を決定する。ネットワーク406乃至408はQOSを提供するために異なるパラメータを用いているので、適用業務／ミドルウェア・エンティティ内にあるQOSマッピング・エンティティ401は、ネットワーク406乃至408のQOSパラメータを等化するために、端末402におけるエンドユーザによって要求された適用業務層で規格化されたQOSサービスをマッピングする。同じネットワーク／リンク層QOS情報は、ネットワーク／リンク層QOSエンティティに送られる。

【0036】QOSマッピング・エンティティ401は、この機能を端末402、404またはゲートキーパー418に対して透明な形式で実行する。更に、QOSマッピング・エンティティ415を搭載した端末またはゲートキーパーはネットワーク406乃至408に照会して、各ネットワークが、ルータ／スイッチのようなネットワーク／リンク層のエンティティを援用して、端末402でエンドユーザによって送られたQOS要求を提供できるか否かを判定する。適用業務／ミドルウェア・エンティティのQOSマッピング・エンティティ415を援用したネットワーク／リンク層のエンティティが、要求されたQOSサービスが利用できないことを判定すると、これは同様のQOSを提供するために別のQOSの可能性、もしくは代替案に関してネットワークに照会する。ネットワーク／リンク層QOSのマッピング・エンティティ415を援用したネットワーク／リンク層のエンティティが、各ネットワーク406乃至408から受信したQOS情報に基づいて、端末402におけるエ

ンドユーザからの要求を満たすことができるものと判定すると、これは発呼端末402に利用可能である旨を通知し、かつ通信を確立する上で端末402、404でのエンドユーザを支援する。適用業務／ミドルウェアのQOSマッピング・エンティティ415を援用したネットワーク／リンク層のエンティティは、付加的にエンドユーザに対して、第1の実施形態と同様の方法で、利用可能性、およびコスト／時間情報を提供することができる。

10 【0037】端末間の通信が要求されると、各々の装置（例えば端末、ゲートキーパー）の各マッピング・エンティティは適用業務／ミドルウェア層のQOSを適宜のネットワーク／リンク層のQOSに変換し、ネットワーク／リンク層のルータ／スイッチは、所望のQOSを任意のソースー行き先の経路間のネットワークでサポートできるか否かを判定する。

【0038】要求されたサービスの品質をネットワーク層のサービスの品質にマッピングするために、マッピング・エンティティ415は適用業務／ミドルウェア層のQOSと特定のネットワーク／リンク層のQOS間の適切なマッピングを決定する。マッピング・エンティティ415が適切に変換されたネットワーク／リンク層のQOSを決定すると、次に、ルータ／スイッチのようなネットワーク／リンク層のエンティティは通信経路内のいずれかのネットワークに照会して、それらのネットワークがゲートキーパーの後端サーバの支援で、またはルータ／スイッチ間での直接的な動作で、要求されたQOSで通信経路を提供できるか否かを判定する。ルータ／ソ
20 イッチのようなネットワーク／リンク層のエンティティが、ネットワークが要求されたQOSで発呼および被呼
30 端末間での通信を確立できるものと一旦判定すると、ルータ／スイッチは端末に対して通信経路が利用可能である旨を通知することができる。従って、端末は通信を受け入れてもよく、辞退してもよい。端末が通信を受け入れると、コントローラは端末間の通信を確立することができる。

【0039】特許請求している発明の好適な実施形態では、QOSマッピング・システムはパケット・ベースのネットワークを介してH. 323のQOSをマッピングする方法を提供する。マッピングによって、転送とは関
40 わりないH. 323の適用業務は任意の数の方程式に適用業務層のQOSを提供することができる。適用業務層のQOSは、エンドユーザが同じ種類のネットワーク、または異なる種類のネットワークに接続されているかに関わりなく全てのネットワークに亘って利用できる。

【0040】H. 323の適用業務には端末によって要求されることが可能な限定されたQOS等級のセットがある。この限定されたQOS等級のセットは、QOS等級がH. 323のオーディオ符号復号器(codec)、ビデオ
50 符号復号器、およびデータ信号／適用業務から発する基本

的なトラフィック特性に基づいているので、比較的安定した状態に保たれる。エンドユーザのH. 323リアルタイム・マルチメディア適用業務から発するこれらの通信ソースのQOSパラメータはH. 323のQOSの基本的なベースである。従って、本発明の一実施形態は、IPおよびATMのようなパケット・ベースのネットワークによって定義される特定のネットワーク層QOSに、いかにして適用業務レベルのH. 323のQOS等級をマッピングできるかの枠組みを提供することができる。更に、エンドユーザは、コスト対効率比のかねあいを考慮しつつ、所望のどのH. 323QOSをも要求することができる、引き続いて端末間QOSを協議することができる。

【0041】前述したように、各々のネットワークは特定のQOSサービス要求を満たすために異なるパラメータを利用する可能性がある。加えて、単一の通信のデータ・パケットは目的地へのルート中で異なる多くの種類のネットワークをトラバースすることがある。従って、標準のネットワーク・パラメータのセットを有するQOS等級を指定するのはますます困難になる。更に、異なるネットワークを通過するデータ・パケットは、異なる品質の送信を体験する。例えば、所定の任意の時点で、ネットワークの1つは、ネットワークの他の1つとは異なる遅延、ビット伝送速度、エラー率などを有することがある。異なるネットワーク特性に曝されるデータ・パケットの全体的な作用とは、サービスの品質を予測しえないものにするのである。従って、様々なネットワークは、RSVP、IntServ、DIFFSERV、MPLS、ATMなどを含む異なるパラメータを用いるプロトコルおよびプログラムを利用してQOSを提供しようと試みてきた。

【0042】資源保存プロトコル(RSVP)は資源を保存するための適用業務用の信号通信プロトコルである。換言すると、RSVPは資源の保存を要求するQOS信号通信プロトコルである。これらの要求は、送信スケジューリング行動と共に保存されなければならない資源(例えば帯域幅、緩衝スペース)のレベルを指示する。送信スケジューリング行動は、データの流れ用に所望の端末間QOSの制約(commitment)を加えるためにネットワーク層の装置(例えばルータ)に搭載されなければならない。QOSはエンドユーザからの要求に基づいてパーフロー(per-flow)ベースで提供されることができる。RSVPは「保証された」または「制御された」サービスを、ネットワークに提供しようと試みる。保証されたサービスは遅延が許されないリアルタイムの適用業務用である。このサービスはできるだけ端末間ネットワークの遅延に近い、実行可能な一定のネットワーク容量の流れを供給しようと試みる。制御されたサービスは、ロードされないネットワークの条件にできるだけ近い端末間ネットワークの容量を提供しようとする。RS

VPの場合は、トラフィックは流れのピーク速度(毎秒のバイト、毎秒のビット)、最大データグラム・サイズ/最大バースト・サイズ(バイト、ビット)トークン・バケット速度/サービス速度/帯域幅(bps)、遊び期間(slack term)(ミリ秒)/遅延、遅延の変化、およびその他のパラメータによって特徴付けることができる。パケット損失、またはビット・エラーはRSVPの仕様では考慮されないことに留意されたい。

【0043】統合サービス(IntServ)モデルは、最良努力サービスに加えて2つのサービス等級を提供するための信号通信プロトコルとしてRSVPを利用する。IntServは更に、承認(admission)コントロール・ルーチン、分級器、およびパケット・スケジューラをも利用する。

【0044】区別化されたサービス(DIFFSERV)は、統合/RSVPサービスを利用して広域リンクに亘る端末間の保存によって提示される拡張性および配備の妨害に対応する回答である。DIFFSERVは広域ネットワーク(WAN)でのRSVP保存の必要性をなくそうとするものである。DIFFSERVはネットワークの容量の一部を特定の等級のトラフィックごとに予め除外してあるものと想定している。従って、これはやや保存に似ている。しかし、DIFFSERVが属するセッションを各々の装置が決定するのではなく、DIFFSERVは、セッションごとのベースではなくパケットごとに中間的な注釈が等級分けできるように、サービス欄のIPの種類を構成する。ネットワークの容量が除外されず、または優先されない場合は、需要に応じてサービスを要求するためにダイナミックな信号通信プロトコル(すなわちRSVP)を使用する必要がある。

【0045】DIFFSERVコード・ポイントのある種の必須の値、およびそれに関連するパー・ホップ行動(PHB)は規格に概要が示されている。整形プリミティブは装置に対して、待ち行列、速度コントローラ、およびその他のパラメータを利用して所定の輪郭内でトラフィックの流れをどのように動かすかを指示する。プレミアム・サービス、保証されたサービス、およびオリンピック・サービスのような多くのサービスを提供可能である。適用業務のためのプレミアム・サービスは、低遅延および低ジッタ・サービスを要求する。適用業務のための保証されたサービスは最良努力サービスよりも高い信頼性を要求した。オリンピック・サービスは金、銀、銅と呼ばれる3段階のサービスを提供する。DIFFSERVはDIFFSERV欄およびPHBだけを定義する。オリンピック・サービスは品質が低下するサービス段階を利用し、所定のサービス等級のQOSパラメータの特定の値に基づくことができる。例えば、遅延パラメータを検討すると、金の端末間遅延(EED)は100ミリ秒であり、銀のEEDは150ミリ秒であり、銅のEEDは150ミリ秒以上となろう。

【0046】多重プロトコル・ラベル切換え(MPLS)は可変長のIPアドレスの前に固定長のラベルを挿入する。更に、これは選択されたルート用のラベルとして機能する。ヘッダはネットワーク・プロトコルと同様の態様でIPルート情報に基づいて作成される。しかし、MPLSはQOS情報を提供するために、その32ビット・ラベル情報にサービス等級(COS)として知られている3ビットの欄を含んでいる。

【0047】ATMネットワークは、トラフィック属性、もしくはパラメータのセットをも定義する事前に定義されたQOSサービス・カテゴリーのセットを定義する。これらのパラメータには定ビット伝送速度、リアルタイム可変ビット伝送速度、非リアルタイム可変ビット伝送速度、利用可能なビット伝送速度、および不特定のビット伝送速度が含まれる。共通のATM QOSパラメータには下記が含まれる。すなわち、ユーザ・データを供給するために必要な毎秒ごとの最大セルであるピーク・セル速度(PCR)；ATMネットワークが提供しなければならないか、もしくは回路要求が拒否される、最小の許容できるセル速度である最小セル速度(MC
R)；許容できる遅延であるセル転送遅延(CTD)；許容できるセル損失であるセル損失率(CLR)；許容できるセル・エラーであるセル・エラー率(CER)；時間スケールでATM接続の平均速度を確認する際の上
限である持続可能なセル速度(SCR)；および緩衝およびセル・スケジューリングによって誘発される、CTDの構成部分であるセル遅延変化である。

【0048】図5はH. 323規格を採用した、本発明の一実施形態の典型的なブロック図である。図5の通信システムは異なる種類のネットワーク層QOSサービスを提供する3つの異なる方程式506乃至508を用いているが、任意の数のネットワークを利用することができよう。H. 323のQOSプロトコル515は端末間ベースでの適用業務層の共通のエンティティである。各ネットワークに亘る端末502、504およびゲートキーパー/後端(GK/BE)520乃至522はH. 323のQOSプロトコルを用いて通信リンク510乃至513を介して通信する。端末、ネットワーク、および通信リンクは前述の実施形態で記載したエンティティのどれでもよいであろう。GK/BEは端末およびゲートウェイの登録、アドレス解析、帯域幅制御、承認制御、およびその他の管理機能を行うどのような装置でもよいであろう。

【0049】QOSへの要求は各ネットワーク内のQOSサービスに等化するようにマッピングされるH. 323のQOS等級に基づいて協議されるので、ネットワーク層における様々なQOSサービスのパラメータは混乱を誘発することはない。この特定の状況で、適用業務層H. 323のQOSは端末間ベースでの変換のための共通のベースを提供する。従って、適用業務およびネット

ワーク層の双方のQOS等級は、ネットワーク・レベルのQOS等級の定義、またはプロトコルが変更されるごとにH. 323適用業務のソフトウェアを変更せずに、必要に応じて独立して等級分けすることができる。

【0050】端末502、504によってエンドユーザは特定の種類のネットワーク層のQOSサービスを注文することができる。本発明の本実施形態では、エンドユーザは、H. 323のQOS適用業務およびプロトコル515を用いて通信リンク510を介してGK/BE520と通信するために端末502を使用する。GK/BE520は一方の側ではリンク510(およびネットワーク506)を介して端末502に接続され、他方の側ではリンク534を介してQOSマッピング装置530に接続されている。QOSマッピング装置530はリンク510を介してネットワーク506と通信し、要求されたQOSを変換、もしくはマッピングするように動作するので、ネットワーク506乃至508間のQOSの数値のセットは論理的な関連性を有することが可能である。更に、各ネットワークは各GK/BE520乃至522の間に設置された通信リンク511および512を介して別のネットワークと通信する。それぞれの論理的関連性の基礎は、適用業務層におけるH. 323のQOSによって制御される各々のエンドユーザ間のH. 323QOSのサービス等級である。

【0051】図6は、エンドユーザがネットワーク層における様々なQOSパラメータの様々な差異に対して透明であるH. 323のQOS等級を利用できるようにするマッピング方式を提供する、典型的なメモリのデータ構造を示している。図示のように、各ネットワークおよび、そのそれぞれのQOSサービス等級は、同様のH. 323サービス等級にマッピングされ、各サービス等級からのパラメータがマッピング・ツールを作成するために整合される。例えば、欄602は保証されたサービス等級、制御されたサービス等級、および不特定のサービス等級のようなH. 323のQOSレベルを含んでいる。欄604は欄602内のH. 323のQOSサービス等級に対応するネットワーク層用の統合/RVPサービス等級を含んでいる。同様に、欄606、608、および610は区別されたサービス等級であるMPLS/IPTOSおよびATMサービス等級用の対応するネットワーク層のQOSを含んでいる。

【0052】図5に示すように、本発明の本実施形態におけるマッピング適用業務はQOSマッピング・エンティティ530内に存在するが、マッピング適用業務はGK/BE520乃至522、または第1の実施形態で説明した他の任意のエンティティ内に存在する可能性もあろう。更に、ソフトウェアの更新を容易に行えるように、マッピング適用業務を中央に配置することもできよう。

【0053】ここで図5に基づいて、QOS用のInt

Serv/RSVPサービス等級を使用したネットワーク506と共にH. 323サービス等級規格を参照して動作の一例を説明する。H. 323の保証されたサービス等級1は、PBR、EED、EEDV、およびBERのようなパラメータを用いてQOSを提供する。IntServ/RSVPサービス等級を使用したネットワーク506は、ピーク速度、遅延、および遅延の変化のようなパラメータを用いて保証されたサービスのQOSを提供する。エンドユーザが、保証されたサービス等級1のようなH. 323 QOS等級を注文したい場合は、エンドユーザは適用業務層に位置する端末502上のH. 323ソフトウェア適用業務を利用する。最初に、H. 323ソフトウェア適用業務を利用する端末502のエンドユーザは、H. 323プロトコル515を利用して通信リンク510を介してGK/BE520およびQOSマッピング装置530に要求を通信する。QOSマッピング・エンティティ530は、端末502、またはネットワーク上の他の任意の端末からQOSサービスへの通信要求を検索するために、それぞれのネットワーク506を監視する。QOSマッピング・エンティティ530が端末502からの要求を受信すると、これは発呼および受信端末のIDを判定する。

【0054】QOSマッピング・エンティティ530がQOS要求を満たすことができる場合は、これは端末502および504におけるエンドユーザに対してその旨を通知し、通信リンクを確立する。要求を受けたQOSマッピング・エンティティが要求を満たすことができない場合は、代替経路、またはQOSの可能性を検索し、その旨を即座にエンドユーザに通知する。QOSマッピング・エンティティ530がこの機能を果たすと、利用できる帯域幅、またはQOSサービスを検索するために他のQOSマッピング・エンティティと通信することができる。QOSマッピング・エンティティ530は更に、前述の管理機能をも果たすことができる。QOSマッピング・エンティティ530は、メモリを使用して506のQOS等級(IntServ/RSVP)のパラメータをH. 323規格のパラメータと等化することによって透明形式でマッピング機能を実行する。QOSマッピング・エンティティ530は、ネットワーク506内のQOSの数値のセットが、ネットワーク507、508またはその他の任意のネットワーク内のQOS値のセットと論理的関連性を有することができるように、マッピング機能を適用するように動作する。

【0055】図7はネットワークを横断して端子間の適用業務層のQOSをマッピングする典型的なプロセスのフローチャートである。ステップ702で、QOSマッピング・エンティティは、端末でのエンドユーザからの通信要求に関してネットワークを監視する。

【0056】ステップ704で、QOSマッピング・エンティティはエンドユーザからのQOSサービスの通信

要求を受信する。通信要求には、エンドユーザが通信を確立したいQOSレベルを表示するQOS要求を含めることができる。次にプロセスはステップ706に進む。

【0057】ステップ706で、QOSマッピング・エンティティは通信要求に基づいて、通信経路と要求されたQOS等級とを決定する。通信経路は、1つまたはそれ以上のネットワークを含むことができ、各ネットワークは異なる定義またはプロトコルを利用して、実行QOSを定義する。次にプロセスはステップ708に進む。

10 【0058】ステップ708では、QOSマッピング・エンティティは要求されたQOS等級を、対応するネットワークのQOS等級へとマッピングする。ステップ710で、QOSマッピング・エンティティは、エンドユーザからのQOS要求が利用できるネットワーク資源によって満たすことができるか否かを判定する。前述のように、これはステップ708で決定された対応するネットワークのQOS等級上のネットワーク・ベースを照会することによって達成可能である。QOSマッピング・エンティティによって要求を満たすことが可能である場合は、これはステップ712でコスト/時間の比較のような管理情報をエンドユーザに提供する。

【0059】ステップ716で、エンドユーザに対して、QOSマッピング・エンティティによって提供されるQOS等級を受け入れるか否かの照会がなされる。エンドユーザが提示されたQOS等級を受け入れる場合は、QOSマッピング・エンティティはステップ720で発呼側と受信側との通信リンクを確立する。次にプロセスは722に進み、そこでプロセスは終了する。

30 【0060】ステップ710で、QOS要求を満たすことができない場合は、QOSマッピング・エンティティはステップ714に進む。ステップ714で、QOSマッピング・エンティティは代替の通信経路および/またはサービスを提供できるか否かを判定するための他の資源を検索する。

40 【0061】ステップ715で、QOSマッピング・エンティティは代替経路および/またはサービスを発見したか否かを判定する。QOSマッピング・エンティティが代替経路および/またはサービスを発見した場合は、ステップ708を繰り返す、規格化された適用業務QOSをネットワーク層のQOS等級へとマッピングする。

【0062】QOSマッピング・エンティティが代替の経路および/またはサービスを発見しない場合は、その結果を発呼側の端末に通知し、ステップ718へと進み、そこでエンドユーザに対して別のQOS要求を要求するか否かの質問がなされる。エンドユーザが再度試みたくない場合は、QOSマッピング・エンティティはステップ722に進み、そこでセッションは終了する。

50 【0063】ステップ716で、エンドユーザがQOSマッピング・エンティティによって提示されたQOS等級を受け入れない場合は、QOSマッピング・エンティ

ティは、ステップ 718 でエンドユーザに対して別の QOS 要求を行うか否かを質問する。

【0064】エンドユーザが別の試みを行いたくない場合は、セッションはステップ 722 で終了する。

【0065】エンドユーザが別の QOS 要求を行いたい場合は、QOS マッピング・エンティティはステップ 714 に進み、代替経路および／またはサービスを検索する。そこでプロセスは前述のように続く。

【0066】図 3 に示すように、本発明の方法は好適には QOS マッピング・エンティティ 314 によって実施される。しかし、QOS マッピング・エンティティ 314 は各々の適用業務／ミドルウェア（例えば端末、ゲートキーパー）の一部として実施することができ、また、汎用または特定の目的のコンピュータ、プログラムされたマイクロプロセッサまたはマイクロコントローラおよび周辺の集積回路素子、適用業務専用の集積回路（ASIC）、または離散形素子回路のようなその他の集積化されたハードウェア電子素子または論理回路、PLD、PLA、FPGA、または PAL などのようなプログラム可能な論理素子で、別個の独立したエンティティの一部として実施することができるが、論理通信は依然として前述と同様である。一般に、本発明の QOS マッピング機能の用法を実行するために、図 7 に示したフローチャートを実行できる限定状態機械が存在する任意のエン

ティティを用いることができる。

【0067】この発明を特定の実施形態に関連して説明してきたが、当業者には多くの代替実施例、修正および変更が自明であることは明らかである。従って、ここに開示した発明の好適な実施形態は説明目的のためであり、本発明を限定するものではない。本発明の趣旨と範囲から離れることなく変更が可能である。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明に基づくサービスの品質（QOS）システムの典型的なブロック図である。

【図 2】本発明に適用可能である OSI 用語でのプロトコル構成の典型的な論理図である。

【図 3】図 1 の QOS マッピング・エンティティの典型的なブロック図である。

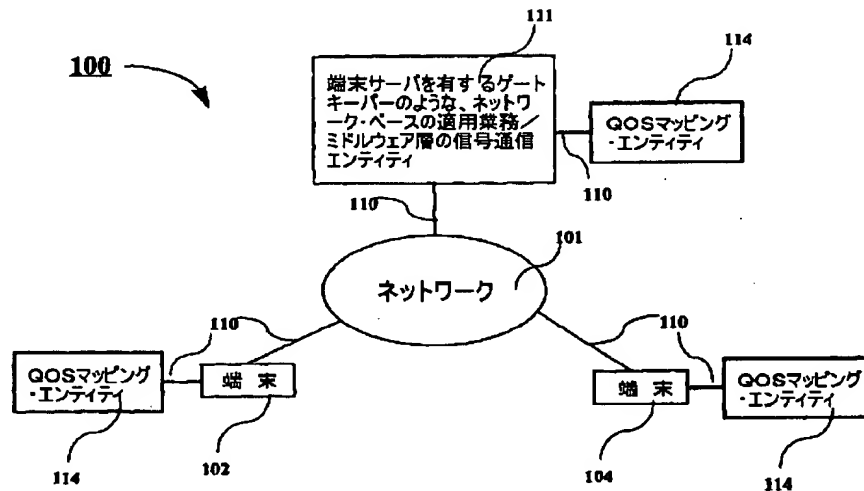
【図 4】本発明に基づくマッピングのための QOS システムの代替実施例の典型的なブロック図である。

【図 5】本発明に基づく QOS システムの実施形態の典型的なブロック図である。

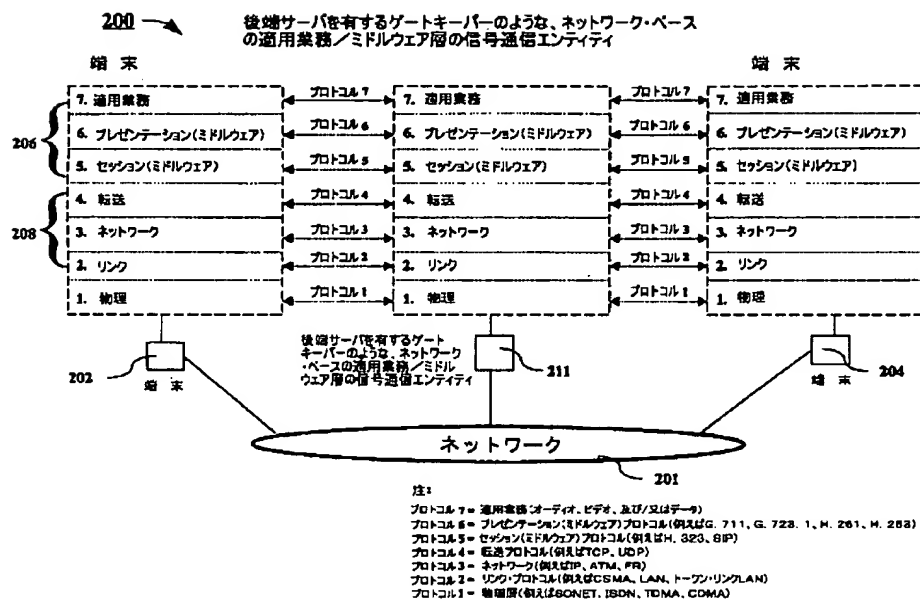
【図 6】図 4 の論理的 QOS マッピング・エンティティの典型的なデータ構造である。

【図 7】本発明に基づく適用業務／ミドルウェアと転送／ネットワーク／リンク層間で QOS をマッピングするための典型的なプロセスの概略フローチャートである。

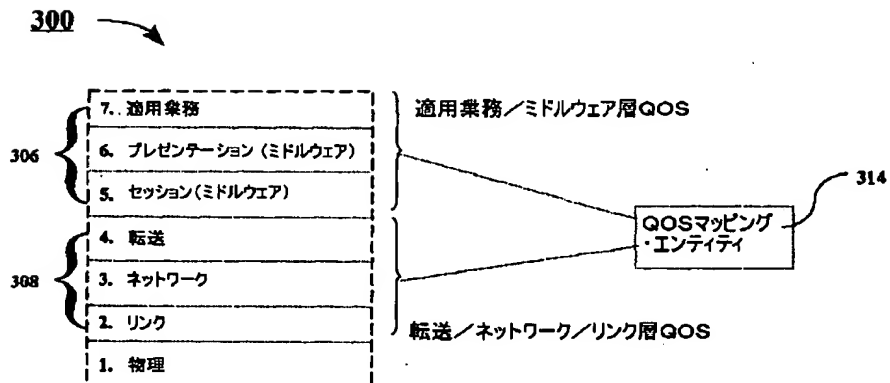
【図 1】



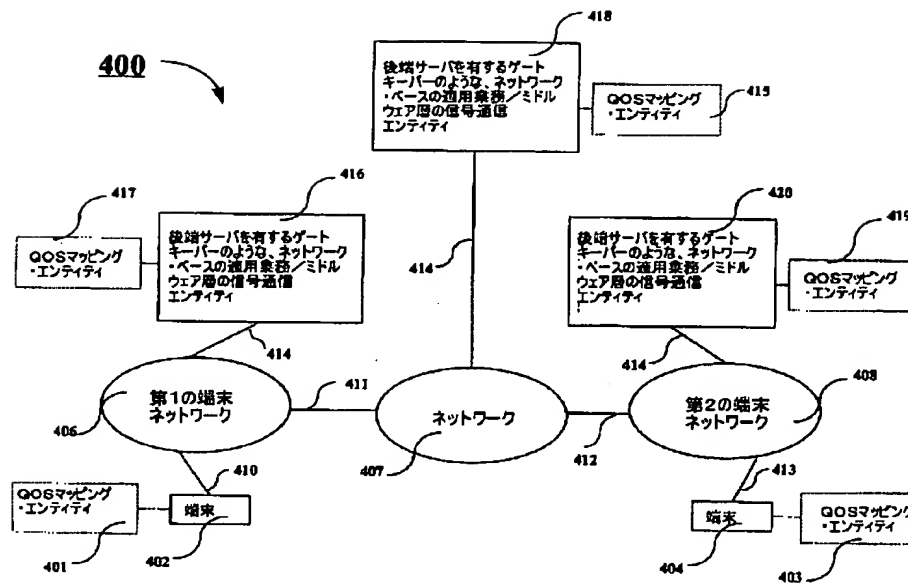
【図 2】



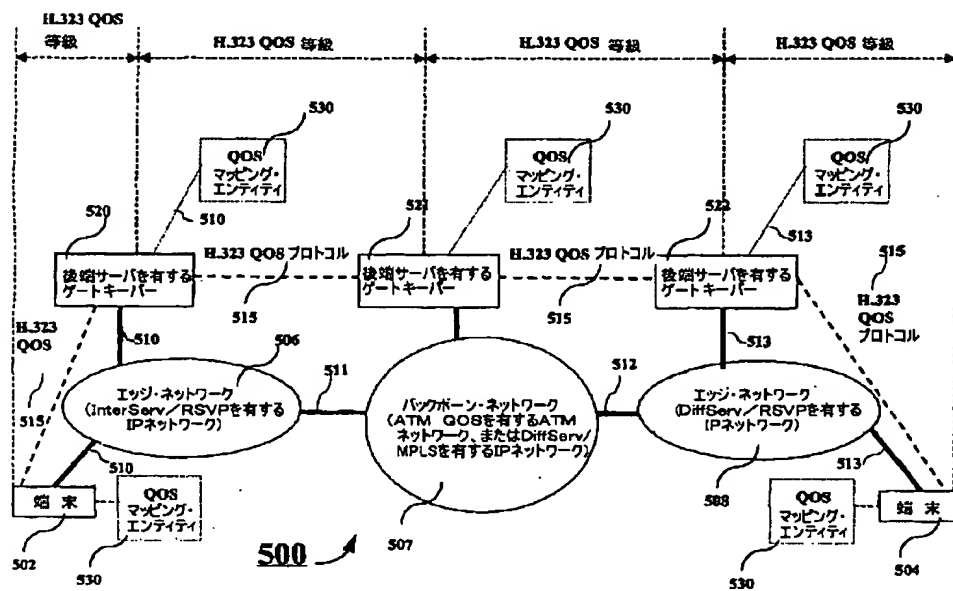
【図 3】



【図4】



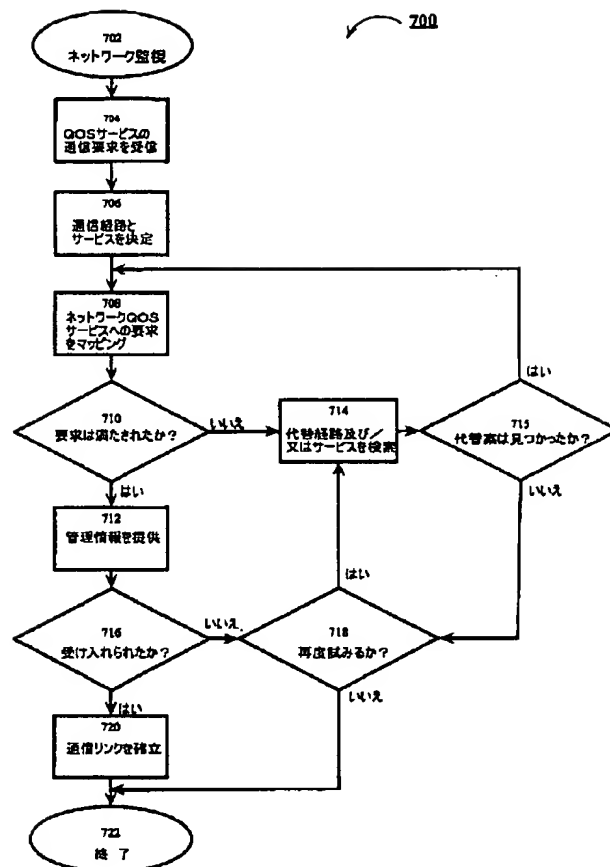
【図5】



【図 6】

●002	●004	●006	●008	●010
EJ323 QOS	ネットワーク１ 統合／IPSP サービス等船	ネットワーク３ 区別されたサー ビス等船	ネットワーク３ NPLS/IPTPS サービス等船	ネットワーク ６ ATIS サービス等船・ おまひ通例専用
保護されたサ ービス等船１ (P03-EZ3、EZD7、 EZA)	保護されたサ ービス（ピーク速 度、遅延、遅延 変化）	PWS を利用して 定規可能 (DSコ ードポイント)	優先ビット値＝ ７	CBS(PCB、CLA、CTD、 CVT)
保護されたサ ービス等船２ (P03-EZ3、EZD9)	保護されたサ ービス（ピーク速 度、遅延、遅延 変化）	PWS を利用して 定規可能 (DSコ ードポイント)	優先ビット値＝ ７	CBS(PCB、CLA、CTD、 CVT)
保護されたサ ービス等船３ (P03-EZ9、EZD9V)	保護されたサ ービス（ピーク速 度、トークン/ バケット速度/ サービス速度、 最大パースト・ サイズ、遅延、 遅延変化）	PWS を利用して 定規可能 (DSコ ードポイント)	優先ビット値＝ ８	FU-VBR(PCB、SCR、 KSS、CLR、CTD、CVR)
保護されたサ ービス等船４ (P03、SZ9、KES- SDO、EZD9V)	保護されたサ ービス（ピーク速 度、トークン/ バケット速度/ サービス速度、 最大パースト・ サイズ、遅延、 遅延変化）	PWS を利用して 定規可能 (DSコ ードポイント)	優先ビット値＝ ５	FU-VBR(PCB、SCR、 KSS、CLR、CTD、CVR)
制御されたサ ービス等船１ (P03、SZ9、KSS- RIR)	制御されたサ ービス（ピーク速 度、トークン/ バケット速度/ サービス速度、 最大パースト・ サイズ）	PWS を利用して 定規可能 (PSコ ードポイント)	優先ビット値＝ ５	nrt-VBR(PCB、SCR、 KSS、CLR)
制御されたサ ービス等船２ (P03、EZ9、P03I)	制御されたサ ービス（ピーク速 度、トークン/ バケット速度/ サービス速度、 最大パースト・ サイズ）	PWS を利用して 定規可能 (PSコ ードポイント)	優先ビット値＝ ５	nrt-VBR(PCB、SCR、 KSS、CLR)
制御されたサ ービス等船３ (P03、EZ9-PBA)	制御されたサ ービス（ピーク速 度、トークン/ バケット速度/ サービス速度、 最大パースト・ サイズ）	PWS を利用して 定規可能 (PSコ ードポイント)	優先ビット値＝ ４	nrt-VBR(PCB、SCR、 KSS、CLR)
制御されたサ ービス等船４ (P03、EZ9)	制御されたサ ービス	PWS を利用して 定規可能 (PSコ ードポイント)	優先ビット値＝ ４	Abs(PCB、SCF)
不特定なサー ビス等船１ (P03、EZ9)	通信能力サー ビス（ＰＲ－ビ ットのような形質の発呼 承認制、または用 法パラメータ・制 御手段に受けられ ない）	通信能力サー ビス（ＰＲ－ビ ットのような形質の発呼 承認制、または用 法パラメータ・制 御手段に受けられ ない）	優先ビット値＝ ３，２，１ 通信能力サー ビス（ＰＴＳ－ビ ットのような形質の 発呼承認制、また は用途パラメ ータ・制御手 段にも支配され ない）	RRT(PCB－ビッ ドのような形質の発呼承 認制、または用 法パラメータ・制 御手段にも支配さ れない）

【図 7】



【外国語明細書】

1. Title of Invention

**SYSTEMS AND METHODS FOR MAPPING QUALITY OF
SERVICE ACROSS COMMUNICATIONS SYSTEMS**

2. Claims

1. A method for establishing a communication over at least one network, comprising:
receiving a request to establish a communication between two or more terminals, the communication request including at least a requested quality of service;
transforming the requested quality of service into a corresponding network quality of service that is recognizable by a network layer; and
establishing a communication between the two or more terminal over the at least one network based on the corresponding network quality of service.
2. The method according to claim 1, wherein the request to establish a communication includes at least an identification of the two or more terminal and account information for at least one of the two or more terminals.
3. The method according to claim 1, wherein the request is recognized at an application/middle layer and causes the application/middle layer to establish a communication between the two or more terminals.
4. The method according to claim 1, wherein the two or more terminals are H.323 terminals.
5. The method according to claim 1, wherein the request to establish a communication is entered by a subscriber at at least one of the two or more terminals.
6. The method according to claim 1, wherein the two or more terminals can request a network link layer quality of service from a network based application/middle layer entity.
7. The method according to claim 1, wherein the requested quality of service includes at least a guaranteed service class, a controlled service class, and an unspecified service class.
8. The method according to claim 1, wherein the requested quality of service includes at least a high, medium and low quality of service.
9. The method according to claim 1, wherein the requested quality of service includes at least a requested available bandwidth.

10. The method according to claim 1, wherein the requested quality of service includes a request for at least one of a video quality of service, audio quality of service and data quality of service.

11. The method according to claim 1, wherein the corresponding quality of service is a quality of service that is recognized by the network layer.

12. The method according to claim 11, wherein the network layer includes at least one of an IP network, an ATM network and a frame relay network.

13. The method according to claim 1, wherein the network layer includes a transport/network/link layer.

14. The method according to claim 13, wherein the transport/network/link layer includes the corresponding quality of service that the requested quality of service of the application/middle layer is transformed into.

15. The method according to claim 1, further comprising:
transmitting at least one of a communication cost and a communication availability to a terminal requesting to establish the communication.

16. The method according to claim 15, wherein the communication cost is a cost of establishing the communication at the requested quality of service.

17. The method according to claim 15, wherein the communication availability is a listing of alternative available communication options at various quality of service levels.

18. A method for establishing a communication over at least one network, comprising:

receiving a requested quality of service;

transforming the requested quality of service into a network quality of service; and

establishing a connection having the requested quality of service over at least one network based on the network quality of service.

19. The method according the claim 18, wherein the requested quality of service includes at least an identification of a terminal requesting a communication and account information.

20. The method according to claim 18, wherein the requested quality of service is recognized at an application/middle layer and causes the application/middle layer to establish a communication between two or more terminals.
21. The method according to claim 20, wherein the two or more terminals are H.323 terminals.
22. The method according to claim 18, wherein the requested quality of service is entered by a subscriber at at least one terminal.
23. The method according to claim 18, wherein two or more terminals can request a network link layer quality of service from a network based application/middle layer entity.
24. The method according to claim 18, wherein the requested quality of service includes a request for at least a guaranteed service class, a controlled service class, and an unspecified service class.
25. The method according to claim 18, wherein the requested quality of service includes at least a high, medium and low quality of service.
26. The method according to claim 18, wherein the requested quality of service includes at least a requested available bandwidth.
27. The method according to claim 18, wherein the requested the quality of service includes at least one of a video quality of service, audio quality of service and data quality of service.
28. The method according to claim 18, wherein the at least one network includes at least one of an IP network, ATM network and a frame relay network.
29. The method according to claim 18, wherein the at least one network includes a transport/network/link layer.
30. The method according to claim 29, wherein the transport/network/link layer includes the corresponding quality of service that the requested quality of service of the application/middle layer is transformed into.
31. The method according to claim 18, further comprising:
transmitting at least one of a communication cost and a communication availability to a terminal requesting to establish the communication.
32. The method according to claim 31, wherein the communication cost is a cost of establishing the communication at the requested quality of service.
33. The method according to claim 31, wherein the communication availability is a listing of alternative available communication options at various quality of service levels.

3. Detailed Description of Invention

This non-provisional application claims the benefit of U.S. Provisional Application No. 60/156,443 entitled "Framework for Mapping of H.323 QOS over Packet-Based Network" which was filed on September 28, 1999 and is hereby incorporated by reference in its entirety. The Applicant of the provisional application is Radhika R. Roy (Attorney Docket No. 1999-0584)

BACKGROUND OF THE INVENTION

1. Field of Invention

This invention relates to communication systems.

2. Description of Related Art

Currently, multimedia standards, such as International Telecommunications Union (ITU) H.323 conferencing services standard, facilitate multimedia communication services over packet-based networks, such as Internet Protocol (IP), asynchronous transfer mode (ATM) networks, frame relay networks, and the like. While the multimedia standard at an application layer can be well established between terminals using the same or similar communication protocols, other layers of the communication system are not as standardized. For example, the underlying architectural assumptions of the multimedia standards are extremely flexible and do not specify universal quality of service (QOS) parameters for the transport/network/link layer (OSI Layer 4/3/2). Because it is important for the layers of a network to be able to communicate with each other in a standardized manner, in current systems, when QOS parameters for the transport/network/link layer change, the QOS parameters for the application/middleware layer (OSI Layer 7/6) must also be changed. Of course, having to change or reconfigure the application/middleware layer every time the transport/network/link layer changes can be a very costly and time consuming event.

Accordingly, there is a need for new technology for specifying a QOS that is independent of a transport/network/link layer.

SUMMARY OF THE INVENTION

This invention provides a method and apparatus for mapping of the quality of service (QOS) between the application/middleware and transport/network/link layer where the application/middleware QOS that is being requested by the end user remains the same on end-to-end basis. The transport/network/link layer QOS may vary to satisfy its own resources and many QOS criteria (e.g., IP/ATM network) have been defined to satisfy the needs of its own layer without maintaining any direct relationship with the upper application/middleware QOS. This invention relates the application/middleware QOS as a common basis that can be used on an end-to-end basis by all transport/network/link layer QOS.

DETAILED DESCRIPTION OF PREFERRED EMBODIMENTS

The present invention provides a technique for mapping various levels of quality of service (QOS) between application/middleware and transport/network/link layers. The

end-to-end system may contain one or more diverse packet-based networks (e.g., IP, ATM) where each network may have its own different QOS classes or criteria. Such mapping will allow a transport independent application to offer the end-to-end application layer QOS across all networks regardless of the types of networks that make up a communication path between end terminals. In other words, the application/middleware layer QOS will be available across all networks, regardless of whether the end-user's terminals are connected to the same network or different network types.

Generally, the application/middleware software has only a finite set of QOS classes to meet the requirements of audio, video, and/or data that can be requested by an end-user. Further, this finite set of QOS classes remains relatively stable because these QOS classes are based on the fundamental traffic characteristics of audio, video, and data that are being used by the application/middleware. For example, in a H.323 protocol there exists only a finite set of QOS classes that can be selected by an end user to meet the requirements of audio, video, and/or data, such as guaranteed services class, controlled services class and unspecified services class where each class will have a certain set of performance parameters.

On the contrary, the transport/network/link layer can have definitions of QOS that vary widely, not only from network to network type, but also one network may have different QOS classes from its own resource management point of view and can constantly be changing to control its own resources. The parameters of the transport/network/link layer QOS may not always equate to that of the application/middleware layer QOS. There is no unique relationship or one-to-one mapping between the application/middleware and transport/network/link layer QOS. However, it is important to note that it is the application/middleware QOS that is requested by the end user that needs to be satisfied on end-to-end basis, by all networks that are traversed along the source-destination path. For example, an IP network A may be providing QOS utilizing Resource Reservation Protocol (RSVP), which is a router-to-router protocol in which one router requests that another router set aside, or reserve, a certain bandwidth for a specific transmission. With RSVP, parameters such as peak rate, delay and delay variation are used to provide QOS over the IP network. Again, an IP

network B may employ differentiated services (DiffServ) using the differentiated services code points (DSCP) based on per hop behavior (PHB) where peak rate, delay and delay variation will be characterized with a combination of DSCP and PHB. In another situation, an IP network C may use the multi-protocol label switching (MPLS) where different service type is used to characterize the QOS based on different performance parameters (e.g., peak rate, delay and delay variation). In another example, an ATM link layer network D may be providing QOS based on ATM QOS classes, utilizing parameters such as peak cell rate, minimum cell rate and cell loss rate to deliver information over virtual circuits, and to predict throughput and bandwidth requirements.

Accordingly, a standardized QOS mapping mechanism between the application/middleware and transport/network/link layers should be available to satisfy the need by the end-user for a standardized application/middleware QOS, and this standardized application/middleware QOS should remain the same on end-to-end basis although the different transport/network/link layer QOS. Furthermore, it may be used over a single or multiple networks where each transport/network/link layer may employ different QOS mechanisms.

The present invention provides a framework of how the application/middleware layer QOS classes can be mapped over the diverse transport/network/link layer QOS defined by packet-based networks, such as IP and ATM. An application like H.323 can be thought as a part of application (OSI Layer 7) or middleware layer (OSI Layer 6) depending on the interpretation or view point. In the present invention, the QOS of this layer is defined as the application/middleware layer QOS. It may be noted that the transport layer usually deals with TCP or UDP protocol, and the abstraction of QOS is not directly applicable. In other words, the transport layer can be thought of transparent to the application/middleware or network/link layer. However, the network layer (OSI Layer 3) that deals with IP has many QOS signaling protocols such as RSVP, DiffServ, and MPLS. On the contrary, the ATM network is dealing with QOS signaling protocols in the link layer (OSI Layer 2) and there are many QOS classes such as constant bit rate (CBR), real-time variable bit rate (rt-VBR), non-real-time variable bit rate (nrt-VBR), available bit rate (ABR), and unspecified bit rate (UBR).

Fig. 1 is an exemplary block diagram of a quality of service (QOS) system 100 according to the present invention. As shown in Fig. 1, the system 100 include terminals 102 and 104 coupled to a network 101 through communication links 110 along with the network-based application/middleware signaling entity like gatekeeper with backend server 111. QOS mapping entities 114 are also associated with each device (e.g., terminal, application/middleware layer entity). The physical realization of the QOS mapping entity will depend on the implementation in a particular system. For example, it can be realized using either a software or hardware device, but can also be built so it is dedicated to a mapping function only.

The terminals 102 and 104 can be devices of any type that allow for the transmission and/or reception of communication signals. For example, the terminals 102 and 104 can be land-line telephones, cellular telephones, computers, H.323 terminals, personal digital assistants, video telephones, video conference apparatuses, smart or computer assisted televisions, Web TV and the like. For the purposes of the following description of the present invention, it will be assumed that terminals 102 and 104 are personal computers.

Terminals 102 and 104 along with their QOS mapping entities 114 are in communication with network 101 through communication links 110. These communication links 110 may be any type of connection that allows for the transmission of information. Some examples include conventional telephone lines, digital transmission facilities, fiber optic lines, direct serial/parallel connections, cellular telephone connections, satellite communication links, radio frequency (RF) links, local area networks (LANs), Intranets and the like.

The network 101 may be a single network or a plurality of networks of the same or different types. For example, the network 101 may include the local telephone network of a Local Exchange Carrier in connection with the long distance network of an Interchange Carrier (such as the AT&T long distance telephone network). Furthermore, the network may be a data network such as Frame Relay (FR) network, Asynchronous Mode Transfer (ATM) network, or Internet Protocol (IP) network. Any combination of telecommunications and data networks may be used with departing from the spirit and

scope of the present invention. For the purposes of discussion, it will be assumed that the network 101 includes two or more data networks.

In this embodiment, each device has its own QOS mapping entity 114. If terminal 102, 104 requests standardized application/middleware QOS on end-to-end basis, the request must include a translation of what transport/network/link layer QOS parameters to use. Accordingly, the QOS mapping entity 114 will translate the application/middleware layer QOS into the corresponding network layer QOS 101 that is available in the lower layer. It may also be mentioned that terminal 102, 104 may also query the network-based application/middleware signaling entity 111 to find out what QOS classes are available in the network 101 along with appropriate pricing criteria so that a desired QOS can be requested.

As described above, the QOS requested by a terminal 102, 104 at the application/middleware layer, may not have a directly corresponding QOS at the transport/network/link layer. Accordingly, the QOS mapping entity 114 can transform, or map, the requested QOS from the application/middleware layer of the terminals 102 and 104 into the transport/network/link layer QOS (and vice versa) that will be required for the communications.

A terminal 102, 104 can request the available network/link layer QOS services or criteria (e.g., RSVP/DiffServ/MPLS for the IP network, CBR/rt-VBR/nrt-VBR/ABR/UBR for the ATM network) from the network-based application/middleware layer entity like gatekeeper 111. The gatekeeper 111 will then map the application/middleware layer QOS to the corresponding network/link layer QOS services via the mapping entity 114. The backend server that is communicating with the network/link layer devices (e.g., routers in the case of the IP network, switches in the case of ATM network) will use this mapped network/link layer QOS to determine the available QOS services within the network (e.g., IP, ATM). The server can also then determine the cost associated with each kind of QOS service. This information (e.g., QOS, cost) is then sent back to the terminal 102, 104 so that the end user can determine what kind of QOS to request based on the trade-offs of the cost-QOS criteria.

If the network 101 is available or able to establish a communication at the requested QOS, and the terminal accepts any conditions of the network 101, i.e., cost,

then a connection can be established between the terminals 102 and 104 across the network 101.

In this manner, a communication having a requested QOS can be established between two or more terminals 102 and 104. As described above, the QOS requested by the terminals 102, 104 does not have to directly correspond to the networks 101's definitions of QOS, since the QOS mapping device 114 can translate between the application/middleware layer QOS and the network layer QOS.

As described above, the QOS mapping entity 114 residing in each device (e.g., terminal, gatekeeper, etc.) can be used to determine or monitor a single network or a plurality of networks for communication requests from terminals 102 and 104. The communication request can include a request from an end-user for QOS classes of service at the application/middleware layer. By using such a mapping entity, the requested QOS services are defined at the application/middleware layer and can be standardized for all end-users. This can be particularly useful because the QOS requested by the application/middleware layer via the terminals 102 or 104 may not be understandable by or necessarily defined at the network/link layer by the various network/link layer QOS protocols.

As an example of operation, assume that the calling terminal 102 wishes to conduct a communication with called terminal 104. If it is assumed that the network-based gatekeeper 111 has the knowledge of the network/link layer QOS (via its backend entity that communicates with the network/link layer entities routers/switches), the application/middleware of the terminals can send the query on behalf of the end users to the gatekeeper to learn what kinds of QOS services are available. The gatekeeper would then send the reply back to the terminals 102, 104. The request for communication can be generated by software operating on the calling terminal 102. Further, the request for communication can include a communication information portion and a requested QOS portion.

The communication information portion can include any information necessary to complete the communication between the calling terminal 102 and the called terminal 104. For example, the communication information portion can include the terminal ID of both the calling and called terminals 102, 104, respectively. Further, the

communication information portion can include billing information, such as the calling terminal's account number and the calling terminal's billing address.

The requested QOS portion of the communication request can include an indication of the QOS with which the calling terminal 102 desires to conduct the communication. Further, as described above, the requested QOS can be any indication of QOS that is specific to the end-user terminal 102, 104 or the application/middleware layer. For example, the terminals 102, 104 may request a high, medium or low quality video service and a high, medium or low quality audio service using some performance parameters in accordance to the QOS services classes.

As described above, all application/middleware entities (e.g., terminals, gatekeepers) will have the QOS mapping entity 114 functions and the gatekeeper 111 that has the knowledge of the QOS services available over the network (e.g., OSI Layer 3 network like IP network, OSI Layer 2 network like ATM network) to establish a communication having the requested QOS service. In another scenario, the terminals 102, 104 can also directly communicate among themselves without using the gatekeeper 111 while the mapping of the application/middleware QOS to the network layer QOS (and vice versa) is done via the mapping entity 114. To accomplish this, the QOS mapping entity 114 can receive the communication request from the end-user and then the network/link layer devices (e.g., routers, switches) determine a communication path via the network or networks that would satisfy the request. In other words, based on the communication request, the QOS mapping entity 114 can transform the requested QOS into various network QOS services. Once a communication path is determined by the network/link layer devices, the QOS mapping entity 114 can transform the requested QOS into a network QOS and the network/link layer devices query the respective networks of the communication path to determine if the networks can satisfy the communication request at the QOS level requested by the terminals 102, 104.

If the network/link layer entities (e.g., routers, switches) devices determine that the communication request can be satisfied, and there is sufficient network capacity having the transformation from the mapping entity 114, then the network/link layer entities respond back to the appropriate application/middleware entities (e.g., terminals, gatekeepers) that the desired QOS is available.

If the various networks cannot satisfy the request, then the network/link layer entities, having the translated information of the QOS from the mapping entity, can alternatively query other combinations of networks in an attempt to satisfy the communication request. These further acts might include determining whether an alternative path exists, transforming the requested QOS services to correspond with the parameters of a network QOS or querying other networks for any other alternatives.

The gatekeeper 111 equipped with the QOS mapping entity 114 and backend server can also be configured to perform additional services. For example, the gatekeeper 111 can notify the terminals of available bandwidth on network 101, or various upgrades and downgrades to the requested QOS services that a terminal 102, 104 may be interested in utilizing. The gatekeeper 111 equipped with the QOS mapping entity 114 and backend server can also provide the terminals 102, 104 with additional information, such as cost/time comparison for a specific connection. For example, the gatekeeper 111 can inform the terminals 102, 104 that a communication having a medium quality of service level will receive a rate of 10¢/minute, while the same communication having a high quality of service level will receive a rate of \$1.00/minute.

The QOS mapping entity 114 is a logical function and can reside within the terminals, gatekeepers, etc. It may also be possible to envision that a QOS mapping entity 114 may be realized as a separate entity physically. However, the logical functions still remain the same as described whether these entities reside within the terminals or gatekeepers, or it may be distributed throughout the communications network. For example, the QOS monitoring device 114 may be made part of the various central offices, routers or servers employed by the networks 101 which are distributed throughout the networks 101. Any configurations that provide for the monitoring of communications placed over the network 101 may be used without departing from the spirit and scope of the present invention. The monitoring of the network/link layer QOS can be reported back to the application/middleware layer QOS to correlate on end-to-end basis after appropriate transformation by the QOS mapping entity.

Fig. 2 shows the logical OSI layer for each entity (e.g., terminal, gatekeeper). Although each entity may have all 7 layers of communications protocols, each protocol layer can only be communicating within its boundary. For example, if a terminal 202,

204 uses H.323 communication protocol, it will only know the H.323 layer protocol that covers layers 7/6/5. It may be noted that layer 7, 6, and 5 may constitute only one layer combining among themselves as "middleware" 206. In this case, the terminal 202, 204 and gatekeeper 211 will communicate among themselves as the application/middleware 206 entities. On the contrary, routers (not shown in this figure) will communicate through OSI layer 3 (i.e., IP layer). However, terminal 202, 204 or gatekeeper 211 will be connected to the router, and therefore, needs to have an interface that can communicate using the IP protocol. In other words, terminals 202, 204 or gatekeepers 211 are not aware of the lower layer functions to the extent that they need to have the intelligence to manage or control the resources of those layers. Rather, terminals 202, 204 or gatekeepers 211 will only manage or control the resources of the application/middleware layer 206. Fig. 2 shows how the communications take place among the communication entities. However, the transport/network/link layer entities 208 like routers/switches are not shown. In the case of the router, it may contain communicate over layers 3, 2, and 1, while the ATM switches will communicate over layers 2 and 1.

Fig. 3 shows an exemplary logical conception of the QOS mapping entity 314. This intelligent QOS mapping entity 314 can map the application/middleware (OSI Layer 7/6/5) QOS 306 to the transport/network/link layer (OSI Layer 4/3/2) QOS 308 (and vice versa). The QOS mapping entity 314 can reside within application layer entities like terminals, gatekeepers, etc. As mentioned before, the application layer QOS may be lumped into middleware QOS or it may be application layer QOS. In either case, it is designated as application/middleware QOS. In transport layer (OSI Layer 4), there is no direct concept of QOS like application or network/link layers. Instead, the transport layer transfers QOS information from the upper layer to the lower layer (and vice versa). However, the network QOS in each network has distinct features. For example, in an IP network, there can be different kinds of QOS services: RSVP, DiffServ, and MPLS. Furthermore, there can also be distinct QOS services in the link layer, such as an ATM network, which is considered a link (OSI Layer 2) layer network. It has also different kinds of QOS services, such as CBR, rt-VBR, nrt-VBR, ABR, and UBR. The main purpose of the QOS entity 314 is to map the QOS between the layers (i.e., application/middleware QOS to transport/network/link layer QOS and vice versa).

Fig. 4 is an exemplary diagram of an alternative QOS system 400. As shown in Fig. 4, the system 400 includes terminals 402 and terminal 404. Terminal 402 is connected to a first end network 406 via a communication link 410. Terminal 404 is connected to a second end network 408 via communication link 413.

The first and second end networks are connected via communication links 411 and 412, respectively, to a network 407. Each of the networks 406-408 are additionally connected to an application layer entity like gatekeeper with backend server 418 with QOS mapping entity 415 via communication link 414. The terminals will also have the QOS mapping entities 401, 403. The terminals 402 and 404, communication links 410-414 and networks 406-408 can be any of the entities previously discussed with respect to the embodiment of the invention described in Fig. 1.

As shown in Fig. 3, the QOS mapping entities 401, 403, 415 will remain with each application/middleware layer entity. However, it is also possible to have the QOS mapping entity 314 as a stand-alone entity separated from the application layer entity, like a terminal or gatekeeper. In this embodiment, the logical communications remain as previously discussed. Similar to Fig. 1, the network/link layer entities (like routers/switches equipped with QOS mapping entity 415) can monitor networks 406-408 in order to search for any communication request from the end-users at terminals 402 and 404. As described above, the communication request can be in the form of a request to establish a communication path between two or more terminals 402, 404 and provide specific QOS level for the communication.

However, at the network layer each network 406-408 can have non-standardized QOS services between the application/middleware and transport/network/link layer defined by various parameters. Accordingly, the QOS mapping entities can allow the end-users at terminal 402 and 404 to utilize a standardized QOS application that will automatically map the various QOS services and parameters in each networks 406-408 to the standardized application/middleware.

As an example of operation, when the application/middleware layer entities like terminals 402, 404 and gatekeeper 418 equipped with QOS mapping entities 401, 403, 415 receive communication requests from an end-user at a calling terminal 402 to communicate with an end-user at a called terminal 404, the application/middleware entity

can determine the identification of the calling terminal 402 and the receiving terminal 404 by using the communication information portion. Furthermore, the QOS mapping entity 401 receives the requested QOS portion of the communication request by the end-user at terminal 402 and the network/link layer entity, like a router or the switch, knowing the network/link layer QOS determines an ideal communication path throughout networks 406-408 in order to establish a link to satisfy the specific QOS request. Because networks 406-408 are utilizing different parameters to provide QOS, the QOS mapping entity 401 residing in the application/middleware entity will map the standardized QOS services at the application layer requested by the end-user at terminal 402 in order to equate the QOS parameters of networks 406-408. The same network/link layer QOS information is passed to the network/link layer QOS entity.

The QOS mapping entity 401 performs this function in a transparent manner to the terminals 402, 404 or the gatekeeper 418. Furthermore, the terminal or the gatekeeper equipped with the QOS mapping entity 415 can query networks 406-408 to determine if each network can provide the QOS request that has been sent by the end-user at terminal 402 with the help of the network/link layer entity like the router/switch. If the network/link layer entity with the help of the QOS mapping entity 415 of the application/middleware entity determines that the requested QOS service is not available, then it can query the networks for other QOS possibilities or alternatives in order to provide similar QOS. If the network/link layer entity with the help of the network/link layer QOS mapping entity 415, determines that it is possible to satisfy the request from the end-user at terminal 402 based on the QOS information received from each network 406-408, then it will inform the calling terminal 402 of the availability and assist the end-users at terminals 402 and 404 in establishing a communication. The network/link layer entity with the help of the QOS mapping entity 415 of the application/middleware can additionally provide the end-users with the terms of availability and cost/time information in a similar manner to that discussed in the first embodiment.

When a communication is requested between terminals, the each mapping entity of each device (e.g., terminal, gatekeeper) translates the application/middleware layer QOS to the appropriate network/link layer QOS, and the network/link layer

routers/switches determine whether the desired QOS can be supported across the network between any source-destination path.

In order to map a requested quality of service to a network layer quality of service, the mapping entity 415 will determine a proper mapping between application/middleware layer QOS and a particular network/link layer QOS. Once the mapping entity 415 has determined the proper transformed network/link layer QOS, the network/link layer entity like router/switch can then query any of the networks in the communication path to determine if the networks are capable of providing the communication path at the requested QOS either with the help of the backend server of the gatekeeper or directly working between the routers/switches. Once the network/link layer entity like router/switch has determined that the networks are capable of establishing a communication between the calling and called terminal at a requested QOS, the router/switch can inform the terminal of the communication path's availability. Accordingly, the terminals may accept or decline the communication. If the terminals accept the communication, a controller can establish a communication between the terminals.

In the preferred embodiment of the claimed invention, the QOS mapping system provides a way for mapping H.323 QOS over packet-based networks. The mapping allows the transport independent H.323 application to offer an application layer QOS across any number of networks. The application layer QOS is available across all networks, regardless of whether the end-users are connected to the same or different network types.

The H.323 application has a finite set of QOS classes that can be requested by a terminal. This finite set of H.323 QOS classes remains relatively stable because the QOS classes are based on the fundamental traffic characteristics originated from the audio codec, video codec and data signaling/applications of H.323. The QOS parameters of these traffic sources originated from the end-users H.323 real-time multiple media application are the fundamental bases of the H.323 QOS. Accordingly, an embodiment of the invention can provide a framework on how the application level H.323 QOS classes can be mapped over specific network layer QOS defined by packet-based networks, such as IP and ATM. Further, an end-user can request any desired H.323 QOS

class while considering the cost-performance trade off, and subsequently negotiate the end-to-end QOS.

As discussed earlier, each network potentially utilizes different parameters to satisfy a particular QOS service request. In addition, data packets of a single communication may traverse many different types of networks in route to a destination. Therefore, there is increased difficulty in specifying QOS classes with a standard set of network parameters. Furthermore, data packets passing through different networks experience different qualities of transmission. For example, at any given time, one of the networks can have a delay, bit-rate, error rate or the like different from another one of the networks. The overall effect of data packets being exposed to differing network characteristics is to render the quality of service unpredictable. Accordingly, various networks have attempted to provide QOS using protocols and programs that use different parameters including RSVP, IntServ, DIFFSERV, MPLS, ATM and the like.

Resource reservation protocol (RSVP) is a signaling protocol for applications to reserve resources. In other words, RSVP is a QOS signaling protocol that requests the reservation of resources. These requests dictate the level of resources (e.g., bandwidth, buffer space) that must be reserved along with the transmission scheduling behavior. The transmission scheduling behavior must be installed in the network layer devices (i.e., routers) to provide the desired end-to-end QOS commitment for the data flow. The QOS can be provided on a per-flow basis according to requests from the end-user. RSVP attempts to offer a "guaranteed" or "controlled" service to the network. The guaranteed service is for real-time applications that cannot be delayed. This service attempts to deliver a practicable, constant stream of network capacity that is as close as possible to the end-to-end network delay. The controlled service tries to deliver end-to-end network capacity as close as possible to the condition of an unloaded network. In RSVP, traffic can be characterized by peak rate of flow (bytes per second, bits per second), maximum datagram size/maximum burst size (bytes, bits), token bucket rate/service rate/bandwidth (bps), slack term/delay (milliseconds), variation in delay and other parameters. It may be noted that packet losses or bits errors are not taken into account by RSVP specifications.

The Integrated Services (IntServ) model uses the RSVP as the signaling protocol to provide two service classes in addition to the best effort service. IntServ also uses the admission control routine, classifier and packet scheduler.

Differentiated Services (DIFFSERV) is a response to the scalability and deployment obstacles posed by end-to-end reservations across wide-area links using the Integrated/RSVP services. DIFFSERV attempts to eliminate the need for RSVP reservation across a wide area network (WAN). DIFFSERV assumes that some capacity in the network has been set aside ahead of time for each particular class of traffic. Accordingly, it is somewhat like a reservation. However, instead of have each device determine the session to which a DIFFSERV packet belongs, DIFFSERV marks the IP type of service field so that intermediate nodes can classify on a packet by packet rather than by session-by-session basis. If the capacity of the network is not set aside or prioritized, the dynamic signaling protocol (i.e., RSVP) needs to be used to request services on demand.

Some mandatory values of the of the DIFFSERV code points, and their associated per-hop behaviors (PHB) are outlined in standards. Shaping primitives tell a device how to move a traffic flow to within a given profile through the use of queues, rate controllers and other parameters. Many services can be provided, such as premium service, assured service and olympic service. Premium service for applications require low-delay and low jitter service. Assured service for applications required better reliability than best-effort service. Olympic service provides three tiers of services called gold, silver and bronze. DIFFSERV defines only the DIFFSERV fields and PHBs. Olympic service uses the tiers of services with decreasing quality and can be based on specific values of the QOS parameters of a given service class. For example, if we consider the delay parameter, gold end-to-end delay (EED) would be 100 milliseconds, silver EED would be 150 milliseconds and bronze EED would be greater than 150 milliseconds.

Multi-protocol label switching (MPLS) inserts a fixed-length label ahead of the variable length IP address. Furthermore, it functions as a label for a selected route. The header is generated based on IP route information in a similar fashion as a network protocol. However, MPLS contains a 3-bit field known as class-of-service (COS) in its 32-bit label information to provide QOS information.

An ATM network defines a set of pre-defined QOS service categories which also defines a set of traffic attributes or parameters. These parameters include constant bit rate, real time-variable bit rate, non-real time-variable bit rate, available bit rate and unspecified bit rate. Common ATM QOS parameters include;

Peak Cell Rate (PCR) which is the maximum cells per second required to deliver the user data;

Minimum Cell Rate (MCR) which is the minimum acceptable cell rate that the ATM network must provide or else the circuit request is rejected;

Cell Transfer Delay (CTD) which is the acceptable delay;

Cell Loss Ratio (CLR) which is the cell loss that is acceptable;

Cell Error Ratio (CER) which is the cell error rate that is acceptable;

Sustainable Cell Rate (SCR) which is an upper bound on the conforming average rate of an ATM connection over time scales; and

Cell Delay Variation which a component of CTD, induced by buffering and cell scheduling.

Fig. 5 is an exemplary block diagram of an embodiment of the present invention using the H.323 standard. Although the communication system in Fig. 5 employs three different networks 506-508 offering different kinds of network layer QOS services, any number of networks could be employed. The H.323 QOS protocol 515 is the common entity at the application layer on an end-to-end basis. Terminals 502, 504 and gatekeepers/backends (GK/BE) 520-522 throughout each network communicate via communication links 510-513 using the H.323 QOS protocol. The terminals, networks and communication links could be any of the entities discussed in previous embodiments. The GKs/BEs could be any device performing terminal and gateway registration, address resolution, bandwidth control, admission control and any other administrative function.

A request for QOS is negotiated on the basis of the H.323 QOS classes that are mapped to equate to QOS services in each network so that the various QOS service parameters at the network layer will not cause confusion. In this particular situation, the application layer H.323 QOS provides the common basis for translation on an end-to-end basis. Accordingly, both application and network layer QOS classes can be classified

independently, as required, without changing the H.323 application software each time a definition or a protocol of a network level QOS class is changed.

The terminals 502, 504 permit the end-user to order specific kinds of network layer QOS services. In this embodiment of the invention, the end-user utilizes terminal 502 to communicate via a communication link 510 with a GK/BE 520 using the H.323 QOS application and protocol 515. The GK/BE 520 is connected to terminal 502 through links 510 (and network 506) on one side and connected to a QOS mapping device 530 via link 534 on the other side. The QOS mapping device 530 communicates with network 506 via link 510 and operates to transform, or map, the requested QOS so that there can be a logical association of the set of QOS values between networks 506-508. Furthermore, each network communicates with the other networks through communication links 511 and 512 disposed between each GK/BE 520-522. The foundation for each logical association is the H.323 QOS class of services between each end-user controlled by the H.323 QOS protocol at the applications layer.

Fig. 6 shows an exemplary data structure of memory that provides a mapping scheme that will allow end-user terminals to utilize H.323 QOS classes that are transparent to the various differences in the various QOS parameters at the network layer. As shown, each network and its respective QOS service class is mapped to a similar H.323 service class where parameters from each service class are matched to create the mapping tool. For example, field 602 includes the H.323 QOS levels, such as guaranteed service class, controlled service class and unspecified service class. Field 604 includes Integrated/RSVP service classes for the network layer that correspond to the H.323 QOS service classes in field 602. In a similar manner, fields 606, 608 and 610 include the corresponding network layer QOS for the differentiated service class, MPLS/IPTOS and ATM service classes.

Although, as shown in Fig. 5, the mapping application in this embodiment of the invention resides in QOS mapping entity 530, the mapping application could potentially reside in the GK/BE 520-522 or any other entity discussed in the first embodiment. Furthermore, the mapping application could be centrally located so that software updates could be easily performed.

Based on Fig. 5, an example of the operation using the embodiment will now be described using the H.323 Service Class standards with Network 506 utilizing IntServ/RSVP Service Classes for QOS. The H.323 Guaranteed Service Class One delivers QOS using parameters such as PBR, EED, EEDV and BER. Network 506 using IntServ/RSVP Service Classes offers Guaranteed Service QOS using parameters such as peak rate, delay and delay variation. If an end-user desires to order a specific H.323 QOS classes such as Guaranteed Service Class One, the end-user utilizes the H.323 software application on the terminal 502 located at the application layer. Initially, the end-user at terminal 502 utilizing the H.323 software application will communicate a request via a communication link 510 with the GK/BE 520 and QOS mapping device 530 using the H.323 protocol 515. The QOS mapping entity 530 monitors its respective network 506 in order to search for communication requests for QOS services from terminal 502, or any other terminal on the network. Once the QOS mapping entity 530 receives a request from terminal 502, it determines the identification of the calling and receiving terminals.

If the QOS mapping entity 530 can satisfy the QOS request, then it notifies the end-users at terminals 502 and 504, and establishes to communication link. If the QOS mapping entity that receives the request cannot satisfy the request, then it searches for alternative paths or QOS possibilities, and promptly notifies the end-users. When the QOS mapping entity 530 performs this function, it may communicate with other QOS mapping entities to search for available bandwidth or QOS services. The QOS mapping entities 530 can also perform the administrative functions previously discussed. The QOS mapping entity 530 transparently performs the mapping function by equating the parameters of Network 506 QOS classes (IntServ/RSVP) with that of the H.323 standards using memory. The QOS mapping entity 530 operates to apply the mapping function so that there can be a logical association of one set of QOS values in network 506 with the set of QOS values in networks 507, 508 or any other network.

Fig. 7 is a flowchart of an exemplary process for mapping end-to-end application layer QOS across networks. In step 702, the QOS mapping entity monitors the network for communication requests from an end-user at a terminal.

In step 704, the QOS mapping entity receives a communication request for QOS services from an end-user. The communication request can contain a QOS request which

indicates a QOS level that the end-user wishes to establish a communication. The process then proceeds to step 706.

In step 706, based on the communication request, the QOS mapping entity determines a communication path and the requested QOS classes. The communication path can include one or more networks, each of the networks using a different definition or protocol to define and implement QOS. The process then proceeds to step 708.

In step 708, the QOS mapping entity maps the requested QOS classes and into corresponding network QOS classes. In step 710, the QOS mapping entity determines whether the QOS request from the end-user can be satisfied by available network resources. As described above, this can be accomplished by querying the networks base on the corresponding network QOS classes determined in step 708. If the request can be satisfied by the QOS mapping entity, then it provides administrative information at step 712, such as costs/time comparisons, to the end-user.

In step 716, the end-user can be queried to accept the QOS classes the are provided by the QOS mapping entity. If the end-user accepts the QOS classes provided, then the QOS mapping entity establishes a communication link between the calling party and the receiving party at step 720. The process then proceeds to step 722 where the process ends.

At step 710, if the QOS request cannot be satisfied, then the QOS mapping entity proceeds to step 714. In step 714, the QOS mapping entity searches other resources to determine if it can provide alternate communication paths and/or services.

In step 715, the QOS mapping entity determines whether alternate paths and/or services were found. If the QOS mapping entity finds alternative paths and/or services, then it repeats step 708 and maps the standardized application layer QOS classes to the network layer QOS classes.

If the QOS mapping entity does not find alternative communication paths and/or services, then it communicates this result to the calling terminal and proceeds to step 718 where the end-user is asked to request another QOS request. If the end-user does not wish to try again, then the QOS mapping entity proceeds to step 722 where the session ends.

At step 716, if the end-user does not accept the QOS classes provided by the QOS mapping entity, then the QOS mapping entity will ask the end-user at step 718 whether he wants to try another request for QOS.

If the end-user does not want to try another attempt, then the session ends at step 722.

If the end-user desires to try another QOS request, the QOS mapping entity proceeds to step 714 and searches for alternative paths and/or services. The process then continues on as discussed earlier.

As shown in Fig. 3, the method of this invention is preferably implemented by a QOS mapping entity 314. However, the QOS mapping entity 314 can be implemented as a part of each application/middleware (e.g., terminal, gatekeeper) can also be implemented as part of a separate stand-alone entity, on a general purpose or a special purpose computer, a programmed microprocessor or microcontroller and peripheral integrated circuit elements, an Application Specific Integrated Circuit (ASIC), or other integrated, a hardware electronic or logic circuit such as a discrete element circuit, a programmable logic device such as a PLD, PLA, FPGA, or PAL, or the like, but the logical communications will still remain the same as described earlier. In general, any entity on which exists a finite state machine capable of implementing the flowcharts shown in Fig. 7 can be used to implement the usage QOS mapping functions of this invention.

While this invention has been described in conjunction with the specific embodiments thereof, it is evident that many alternatives, modifications, and variations will be apparent to those skilled in the art. Accordingly, preferred embodiments of the invention as set forth herein are intended to be illustrative, not limiting. There are changes that may be made without departing from the spirit and scope of the invention.

4. Brief Description of Drawings

The invention is described in detail with regard to the following figures, in which like elements are referred to with like numerals, and in which:

Fig. 1 is an exemplary block diagram of a quality of service (QOS) system in accordance with the present invention;

Fig. 2 is an exemplary logical view of the protocol architecture in OSI terminology applicable to the present invention;

Fig. 3 is an exemplary block diagram of the QOS mapping entity of Fig. 1;

Fig. 4 is an exemplary block diagram of an alternative QOS system architecture for mapping in accordance with the present invention;

Fig. 5 is an exemplary block diagram of an embodiment of the QOS system in accordance with the present invention;

Fig. 6 is an exemplary data structure of the logical QOS mapping entity of Fig. 4; and

Fig. 7 is a flowchart outlining an exemplary process for mapping a QOS between application/middleware and transport/network/link layers in accordance with the present invention.

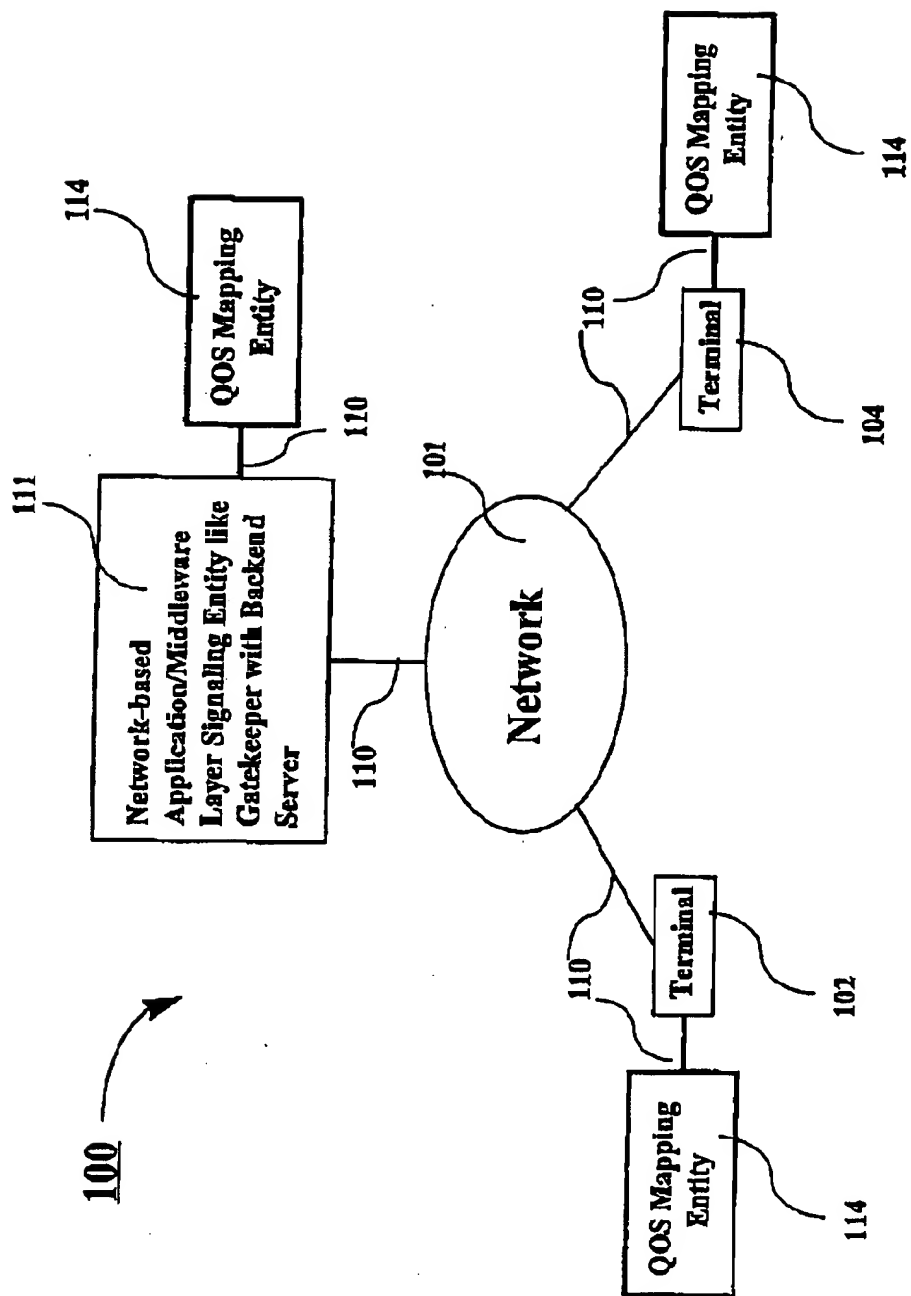


Figure 1

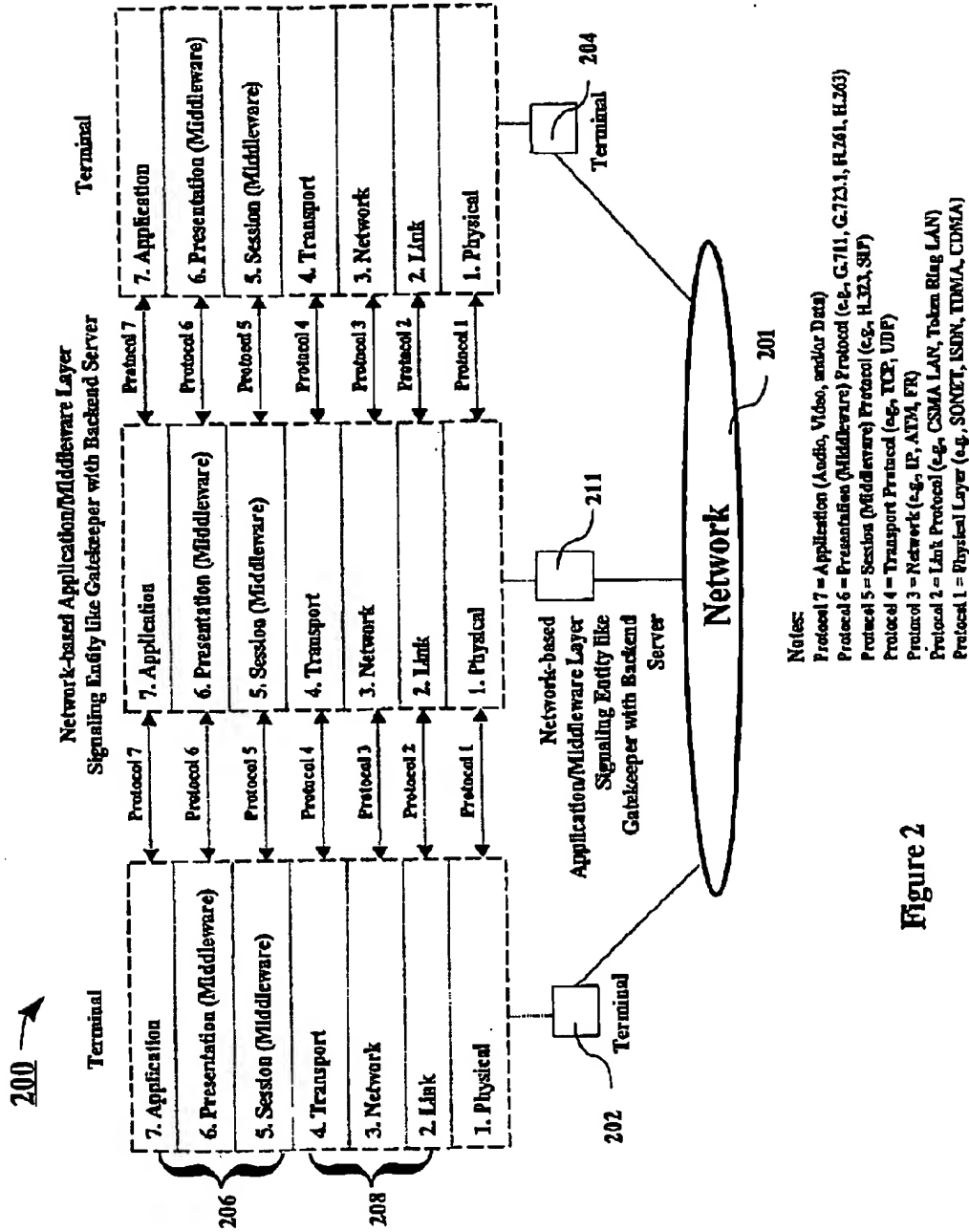


Figure 2

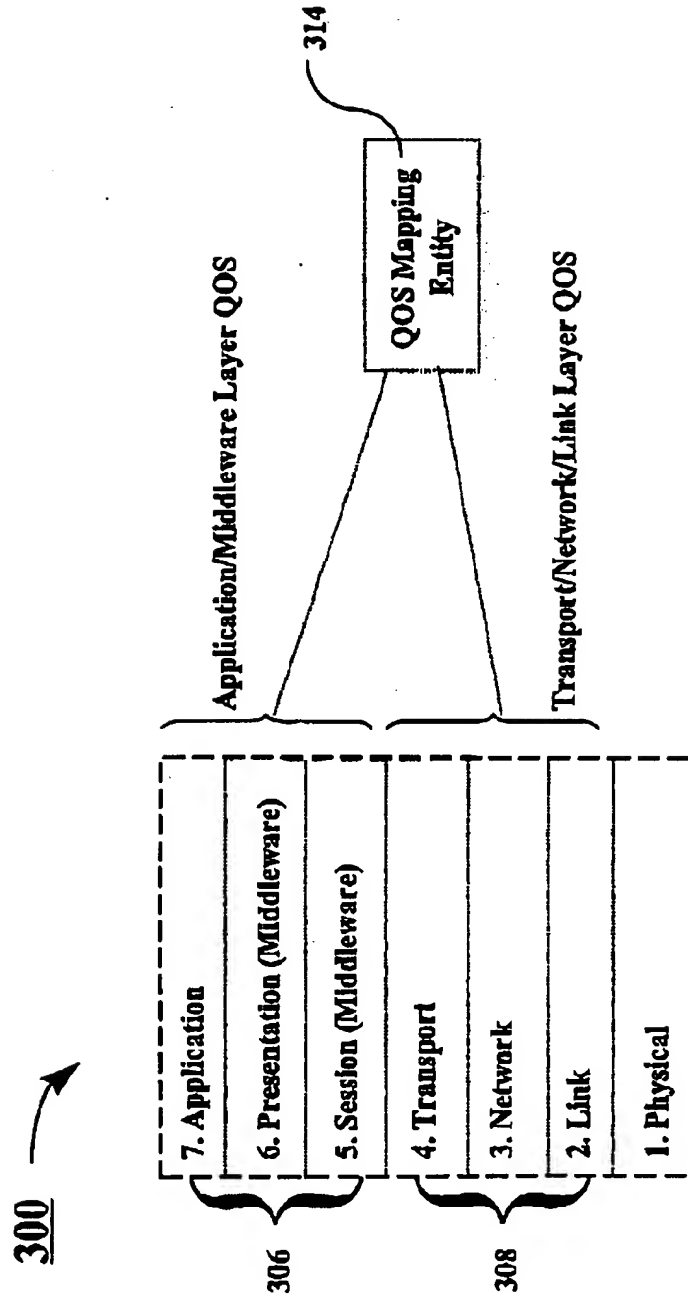


Figure 3

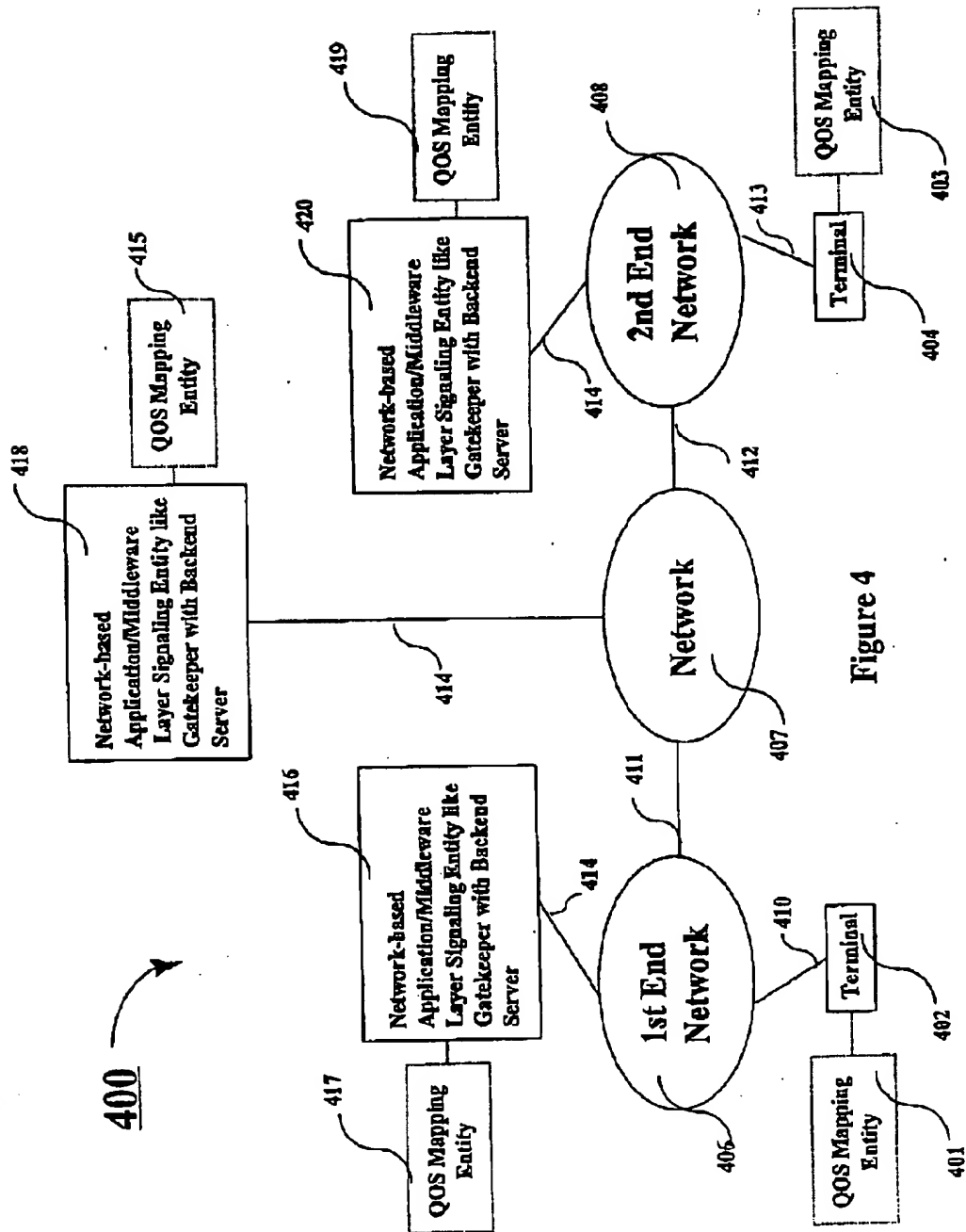
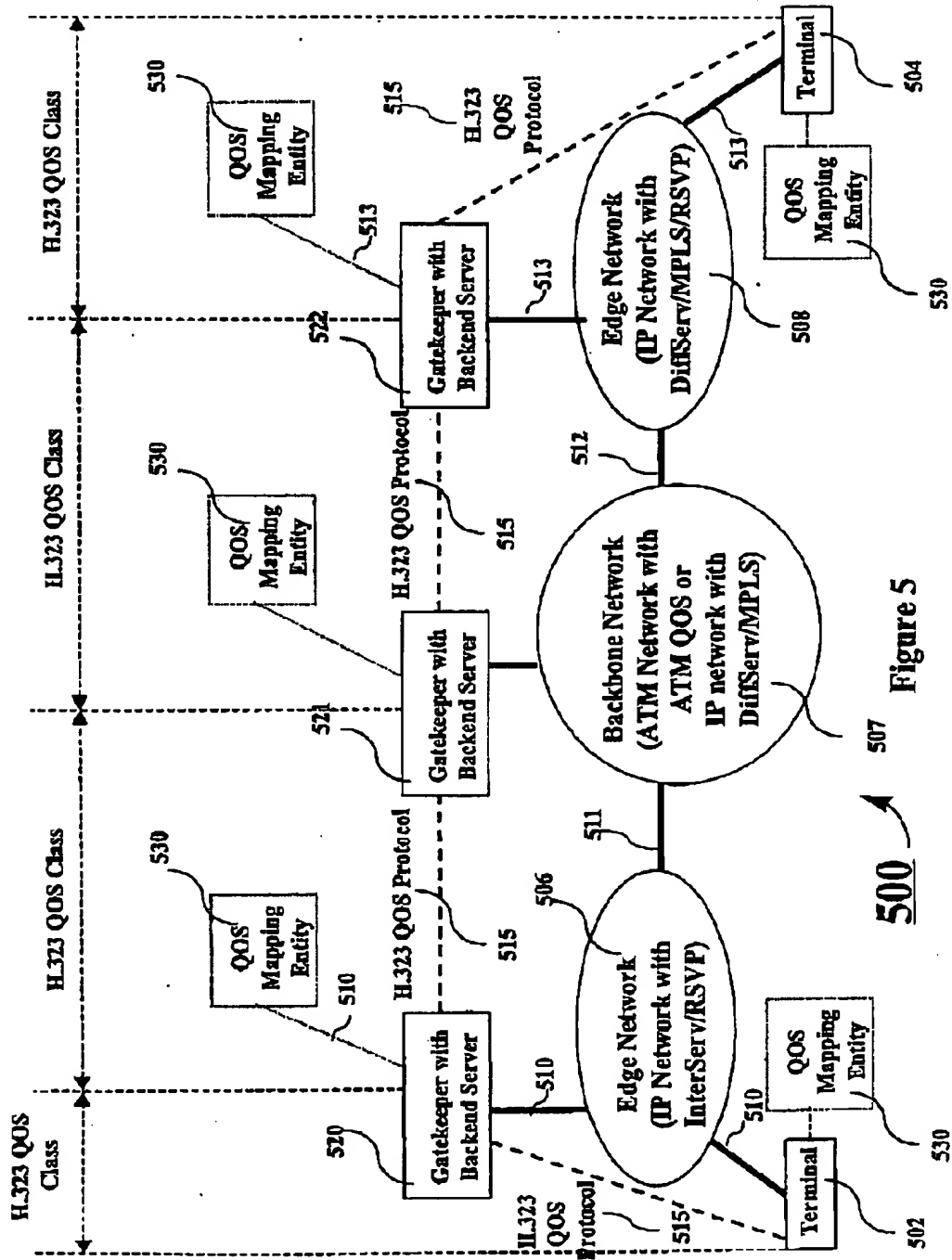


Figure 4



602 H.323 QoS	604 Network 1 Integrated/RSVP Service Class	606 Network 2 Differentiated Services Class	608 Network 3 MPLS/IPTOS Service Classes	610 Network 4 ATM Services Class and Traffic Attributes
Guaranteed Service Class One (PBR-EED, EEDV, BER)	Guaranteed Service (peak rate, delay, delay variation)	Can Be defined using the PHB (DS codepoint)	Precedence Bit Value = 7	CBR (PCR, CLR, CTD, CDV)
Guaranteed Service Class Two (PBR-EED, EEDV)	Guaranteed Service (peak rate, delay, delay variation)	Can Be defined using the PHB (DS codepoint)	Precedence Bit Value = 7	CBR (PCR, CLR, CTD, CDV)
Guaranteed Service Class Three (PBR-EED, EEDV)	Guaranteed Service (peak rate, token bucket rate/service rate, maximum burst size, delay, delay variation)	Can Be defined using the PHB (DS codepoint)	Precedence Bit Value = 6	n-VBR (PCR, SCR, MBS, CLR, CTD, CDV)
Guaranteed Service Class Four (PBR, SBR, MBS-EED, EEDV)	Guaranteed Service (peak rate, token bucket rate/service rate, maximum burst size, delay, delay variation)	Can Be defined using the PHB (DS codepoint)	Precedence Bit Value = 6	n-VBR (PCR, SCR, MBS, CLR, CTD, CDV)
Controlled Service Class One (PBR, SBR, MBS-BER)	Controlled Service (peak rate, token bucket rate/service rate, maximum burst size)	Can Be defined using the PHB (DS codepoint)	Precedence Bit Value = 5	nrt-VBR (PCR, SCR, MBS, CLR)
Controlled Service Class Two (PBR, SBR, MBS)	Controlled Service (peak rate, token bucket rate/service rate, maximum burst size)	Can Be defined using the PHB (DS codepoint)	Precedence Bit Value = 5	nrt-VBR (PCR, SCR, MBS, CLR)
Controlled Service Class Three (PBR, MBS-BER)	Controlled Service (peak rate, token bucket rate/service rate)	Can Be defined using the PHB (DS codepoint)	Precedence Bit Value = 4	nrt-VBR (PCR, SCR, MBS, CLR)
Controlled Service Class Four (PBR, MBR)	Controlled Service	Can Be defined using the PHB (DS codepoint)	Precedence Bit Value = 4	ABR (PCR, MCR)
Unspecified Service Class (USC) (PBR-Not subject to any kind of call admission control or usage parameter control procedures)	Best-Effort Service (PBR-Not subject to any kind of call admission control or usage parameter control procedures)	Best-Effort Service (PBR-Not subject to any kind of call admission control or usage parameter control procedures)	Precedence Bit Value = 3,2,1 Best-Effort Service (PBR- Not subject to any kind of call admission control or usage parameter control procedures)	UBR (PCR - Not subject to any kind of call admission control or usage parameter control procedures)

FIG. 6

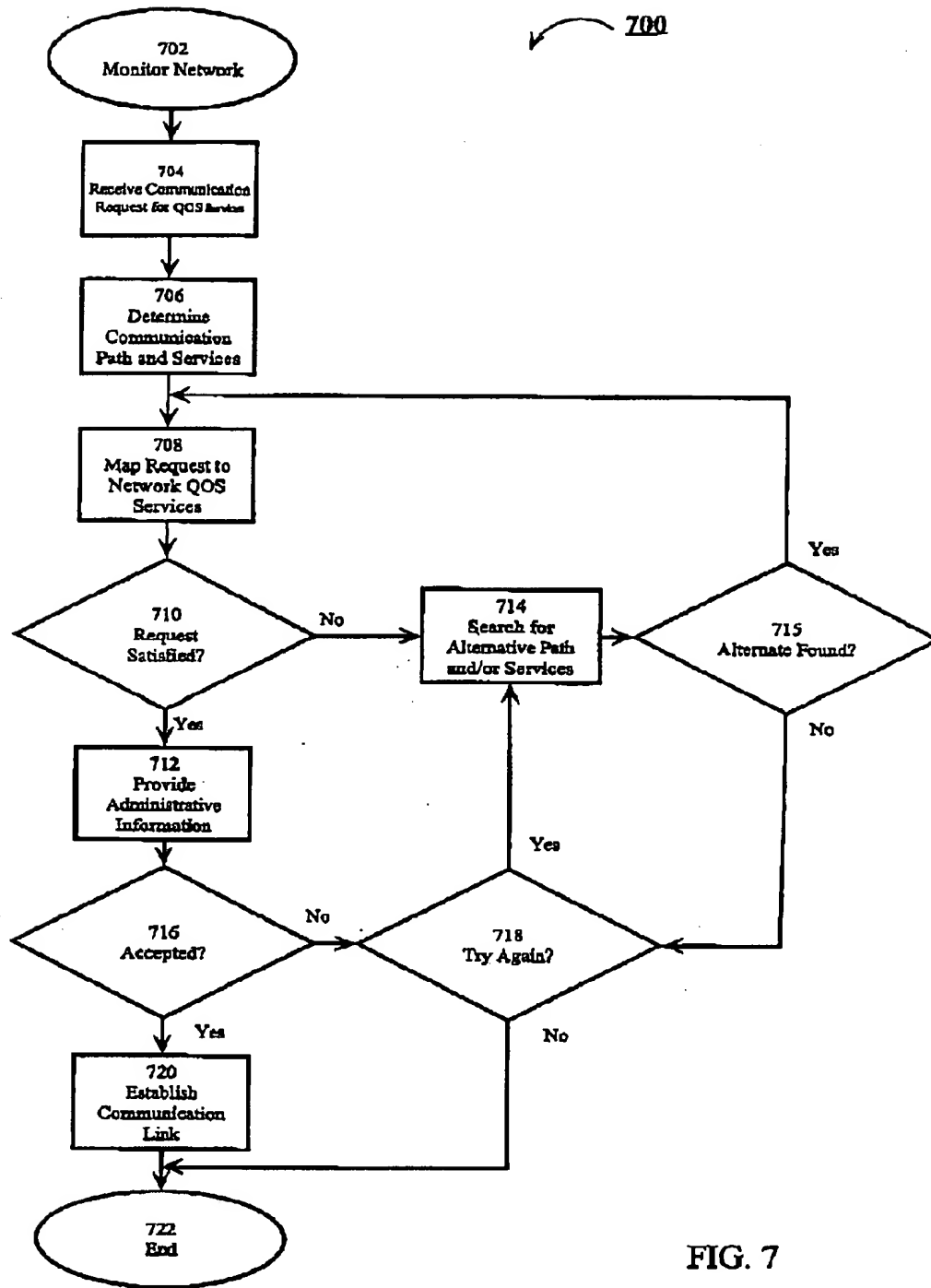


FIG. 7

1. Abstract

ABSTRACT OF THE DISCLOSURE

A communication method and apparatus for requesting and satisfying quality of service (QOS) that is independent of a transport/network/link layer. The end-to-end system may contain one or more diverse packet-based networks (e.g., IP, ATM) where each network may have its own different QOS classes or criteria. The method and apparatus map the QOS between the application/middleware and transport/network/link layer where the application/middleware QOS that is being requested by the end user remains the same on end-to-end basis. Such mapping will allow a transport independent application to offer the end-to-end application layer QOS across all networks regardless of the types of networks that make up a communication path between end terminals. In other words, the application/middleware layer QOS will be available across all networks, regardless of whether the end-user's terminals are connected to the same network or different network types.

2. Representative Drawing Fig. 1